

## GİRİŞ

21. yüzyılda, tüm dünyada şirketler baş döndürücü hızla gelişen teknolojinin de yardımıyla son derece süratli hareket eden bir rekabetin içindedir. Ülkelerin geleceğini de belirleyen bu amansız rekabette geri kalanların, sınırların kalktığı bir dünya pazarında yok olmaları söz konusudur. Bu sebeple şirketler; globalleşen dünyada, gerek yönetim anlayışlarını, gerekse buna bağlı olan üretim anlayışlarını, gelişmelere süratle cevap verebilecek, müşteri tatminini en üst seviyede tutacak, tüm gereksiz ve üretime ek bir katkı sağlamayan unsurlardan arınmış, her türlü kaynak israfını engelleyen, verimliliği ve kaliteyi arttıracak bir şekilde organize veya re-organize etmek zorundadırlar.

Bu tez rekabet koşullarının giderek yoğunlaştığı günümüzde, Türkiye sanayinde bir yeniden yapılanma zorunluluğu ile karşı karşıya olduğumuz düşüncesinin bir ürünüdür, ve bazı firmalarımızın kısmen giriştiği bu dönüşüm için gerekli çalışmaların, tüm sanayi dallarını kapsayacak şekilde zaman geçirilmeden başlatılmasını savunmaktadır. Önerilen çerçeve, dünyada öncü kabul edilen yalın üretim modeli olacaktır. Yalın üretim modelinin farklı özelliklerini tanıtmak amacıyla ele alınmıştır.

Yalın üretim ile ilgili tüm çalışmalara baktığımızda, hemen herkesin yalın üretimin sanayi örgütlenmesine yepyeni bir soluk getirdiği, hatta dünyanın en iyi uygulaması olarak kabul edilmesi gerektiği doğrultusunda hemfikir olduklarını görmek mümkündür. Ne var ki yalın üretim birçok kez dar anlamıyla üretim olayına kazandırdığı teknikler ön plana çıkarılmakta, sistem sadece bir teknikler bütünüymiş gibi sunulmaktadır. Hiç kuşkusuz yalın üretimi yalın üretim yapan en önemli etkenlerden biri, üretim olayına kazandırdığı özgün tekniklerdir. Ancak yalın üretimin göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir başka boyutu vardır ki, sistemin temel dayanağı aslında bu boyutunda gizlidir (Monden, 1996, s. 48). O da yalın üretimin içinde yer alan her kesimi, aktörü yada tarafı aynı anda memnun etmesi, seri üretimin

tersine, herkesin kazanmasını sağlayabilecek güçlü bir potansiyele sahip olmasıdır.

Seri üretim tarzında hep bir kesimin kazanması, çoğunluğunun kaybetmesiyle sonuçlanmıştır. Çoğunluğun kaybetmesi sadece maddi çıkarlar düzeyiyle de sınırlı kalmamış, çalışma hayatına iş tanımları ve işçi sorumlulukları açısından bakıldığında da çoğu kez insana ve emeğe saygıdan yoksun bir tabloyla karşılaşmıştır (Okur, 2005, s. 21). Çoğunluk için yaşam, asgari gereksinimlerini karşılamak için hiç de mutlu olmadıkları, kendilerine hiçbir şey katmayan tekdüze, biteviye işlere sabırla katlanmak, sonuçta da kendilerine ve yaptıkları işlere yabancılaşmak anlamına gelmiştir.

Yalın üretimi benimsemiş ana sanayi firmaları, üretim, satışlar, ve karlılık açısından dünyada öncü olabilmekte, sistemi adapte eden tüm firmaların rekabet güçleri ve karlılığı giderek artmaktadır. Öte yandan ana sanayi işçileri yaptıkları işler, sorumlulukları, iş güvenliği ve ücret sistemleri açısından seri üretimde göremediğimiz kadar tatmin edici bir ortamda çalışmakta, değişken maliyet olarak algılanmaktan kurtulup, sabit maliyet konumuna gelmekte, en önemlisi yeteneklerinin tümünü karar alıcı mekanizmalarda yer alarak, kullanabilmektedirler. Diğer yandan yan sanayiciler de seri üretimde gördüğümüz ana sanayi uydusu olma konumlarından çıkıp, ana sanayinin ortağı haline gelmekte, teknolojik olarak gelişmelerinin, iş güvenliği ve karlılıklarının adeta garantilendiği bir çalışma ortamı içinde yapıcı birer üretim birimlerine dönüşmektedirler. Nihayet sistemin hedefi olan müşteriler bütçelerine uygun ve hatta giderek ucuzlayan, üstelik kalitesi de giderek artan ürünleri olabilecek en kısa sürede edinebilme ayrıcalığına sahiptirler (Okur, 2005, s. 23).

Yalın üretim Japon Toyota firmasından kaynaklandığı ve çoğunlukla otomobil sanayinden örnekler verildiği için yalın üretim kimi kez otomobil sanayine özgü bir sistemmiş gibi algılanmaktadır. Yalın üretimin en iyi uygulama olarak yorumlanmasında rol oynayan temel etkenlerden biri de sistemin genel olarak üretime bir yaklaşım biçimi, bir üretim felsefesi olması, ve dolayısıyla elektrikten bilgi-iletişim sektörüne ekme üretiminden tekstile, beyaz eşya üretimine ve hatta servis sektörüne kadar birçok değişik alana

adapte edilebilecek, genel-geçer bir sistem konumunda bulunmasıdır. Sonuç olarak yalın üretim sistemi sadece otomotiv sektörüne ve Japonya'ya ait bir takım kurallar olmayıp, tüm endüstrilere genel olarak uygulanabilen ana prensiplerdir (Acar, 2004, s.22).

Bu tezin amacı Japon üreticileri dünyada farklı kılan ve rekabette en öne çıkmalarını sağlayan, verimlilik ve maliyetteki ezici üstünlüklerinin kaynağı olan Yalın Üretim Sistemi'nin öğelerini, yöntem ve tekniklerini, seri üretim sistemlerine göre avantajlarını incelemektir. Üretim sistemini sorgulayan ve üretim sürecinde uygulanması gereken araçların incelenmesi hedeflenmiştir.

Bu amaçla, birinci bölümde Yalın Üretim Sisteminin öğeleri ve boyutları ana hatlarıyla açıklanılmış, ikinci bölümde Yalın Üretim yöntemleri ve teknikleri incelenmiş, üçüncü bölümde ise Yalın Üretim Seri Üretim ile karşılaştırmalı olarak, yalın üretimin dünyaya yayılışı ve üstünlükleri açıklanmaya çalışılmış, dördüncü bölümde ise tekstil sektöründe bir örnek olay çalışması olarak Aydın Örmeye yer verilmiştir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### YALIN ÜRETİM SİSTEMİ

1920 yılına kadar dünyada emek-yoğun üretim (craft production) yöntemi uygulanmıştır. Emek-yoğun üretim sisteminde çok iyi eğitilmiş işçi kullanılırdı. Basit ve çok amaçlı araç gereçler ile tüketicinin isteğine göre her tür üretim gerçekleştirilirdi (Acar, 2004, s.21).

I.Dünya Savaşından sonra Henry Ford ve General Motors'dan Alfred Sloan dünya otomotiv sanayiini yüzlerce yıldır Avrupalı firmaların öncülüğünde yürüyen emek-sanat ağırlıklı üretim tarzından seri üretim çağına taşıdılar. 1920 yılından sonra ise Henry Ford ve Alfred Sloan seri üretim yöntemini geliştirdiler (Acar, 2004, s.24). Bunun sonucu olarak, Birleşik Devletler kısa sürede dünya ekonomisine hakim olmuştur.

Seri üretim metodu; belirli konularda yetişmiş profesyonellerin dizayn ile vasıfsız veya az vasıflı işçi kullanarak, pahalı ve tek amaçlı makinelerle üretim yapmasına dayanır. Hammadde veya yarı mamul olarak giren ürünlerin, çeşitli işlem basamaklarından geçtikten sonra az çeşitte ve çok sayıda son ürün olarak çıktıkları sistem, seri üretim olarak tanımlanabilir (Kayaoğlu, 2005).

1908 yılında Henry Ford'un seri üretimle ilk ürünü ortaya çıkarmasından ve 1913 yılında yılda 1000 araçlık seri üretime geçmesinden bu yana geçen zamanda, temelinde müşteri ve piyasa ihtiyaçlarını karşılama prensibi yatan Malzeme İhtiyaç Planlaması-MRP, Üretim Kaynakları Planlaması-MRP II ve Kurumsal Kaynak Planlaması-ERP gibi daha birçok üretim yönetimi uygulandı (Kayaoğlu, 2005).

Tüm bu süreç zarfında tanımı ya da yönetim şekli ne olursa olsun , üretimde zaman kavramı önemini hep korudu ve sıralamada en baştaki yerini hiç kaybetmedi.

II.Dünya Savaşından sonra, Japonya'da Toyota Motor İşletmesinden Eiji Toyoda ve Taiicli Ohno yalın üretim kavramına öncülük ettiler. Diğer Japon şirket ve endüstrilerinin de bu olağanüstü sistemi kopya etmeleri üzerine Japonya, kısa zamanda bugünkü ekonomik üstünlüğüne ulaştı.

Bugün dünyanın her tarafındaki imalatçılar yalın üretimi benimsemeye çalışıyorlarsa da gelişme ağır ilerliyor. Bu sistemde ilk uzmanlaşan şirketler Japonya'da toplanmıştır. Yalın üretim onların himayesi altında Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'da yayılırken, ticari savaşlar ve yabancı sermayeye karşı giderek artan direniş bunu izlemiştir.

1980'li yıllardan bu yana dünya genelinde, sanayide yalın üretim sistemine geçiş için yoğun çalışmalar devam etmektedir (Acar, 2004, s.83).

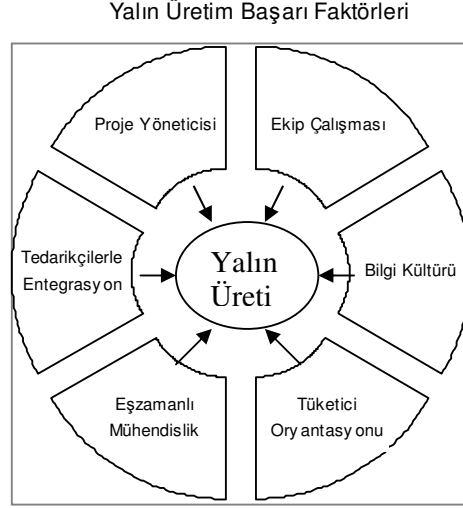
## 1. YALIN ÜRETİMİN TANIMI

Yalın düşüncenin temel amacı organizasyonlar, teknolojiler ve sabit kıymetler üzerinde odaklanmak yerine, ürün üstüne odaklanarak, kaynakları ürünü etkileyecek çalışmalara kaydırmaktır (Womack ve Jones, 1998, s.15). Buna bağlı olarak yalın üretimi aşağıdaki şekilde tanımlamak mümkündür.

Yalın Üretim; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan; hata, stok, işçilik, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği ve maliyet gibi unsurların en aza indirildiği üretim sistemidir. Yalın üretim, "en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine de bire bir uyabilecek/yanıt verebilecek şekilde, en az israfla (daha doğrusu israfsız), ve nihayet tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, potansiyellerinin tümünden yararlanılmasıdır (Cesur, 2004, s.7-16).

Yalın üretimi karakterize eden altı başarı faktörü vardır. Bunlar; proje yöneticisi, ekip çalışması, bilgi kültürü, tedarikçilerle entegrasyon, eşzamanlı mühendislik ve tüketici oryantasyonudur (Cesur, 2004, s.7-16). Bunlardan

ekip çalışması, proje yöneticisi ve tedarikçilerle entegrasyon, yalın üretim kavramını diğer üretim kavramlarından ayıran faktörlerdir. Şekil 1.1 yalın üretimin başarı faktörlerini göstermektedir.



Şekil 1.1: Yalın Üretim Başarı Faktörleri

Kaynak: Naim Cesur, İşletmelerde Yeni İlke;Yalın Üretim, Verimlilik Dergisi, sayı 28, 2004, s. 7-16.

Yukarıdaki anahtar faktörleri başarılı bir şekilde uygulamayı öngören bu yaklaşım tarzının kökeninde, kalite anlamı ve sistemini değiştiren Toplam Kalite Kontrol sistemi bulunmaktadır. Kalitenin “kalite kontrol” veya “kalite güvencesi” gibi tek bir departmanın sorumluluğu olmadığını, kalitenin, mal ve hizmetler oluşturulurken aşama aşama elde edildiğini benimseyen bu sistem, yalın üretimin temel taşlarından birisidir.

Yalın üretimin kalite anlayışı; müşterinin bir mal veya hizmeti satın alırken bu mal veya hizmette varolduğunu ümit ettiği ve kullanım esnasında ihtiyaç duyacağı tüm beklentilerinin eksiksiz karşılanmasıdır (Kavrakoğlu, 2001, s.105).

Yalın üretim, pazardan gelebilecek hedefleri anında karşılayabilmek için üst yönetimden işçiye ve yan sanayiciye kadar herkesin çalışmasını bir bütün olarak birleştirir. Üretimin her düzeyinde çok yönlü eğitilmiş işçi ekipleri çalıştırılır ve yüksek derece esnekliği olan, otomasyon düzeyi yüksek

makineler kullanılır. Diğer yandan sorumluluk firmanın organizasyon yapısının en alt kademelerine kadar itilir.

Yalın üretim “yalın”dır, çünkü seri üretimle kıyaslandığında her şeyin daha azını kullanır (fabrikadaki insan gücünün yarısını, imalat alanının yarısını, araç-gereç yatırımının yarısını, yeni bir ürünün aynı zamanda geliştirilmesi için gereken mühendislik saatlerinin yarısını vb.) Ayrıca yerinde ihtiyaç duyulan stokların yarısından çok daha azının bulundurulmasını gerektirir, çok daha az bozuk mal çıkar ve daha fazla ve gittikçe de artan çeşitlilikte ürünler üretir (Kulaç, 2005).

Seri üretim ile yalın üretim arasındaki en çarpıcı farklılık asıl amaçlarında yatmaktadır. Seri üretimde sınırlı bir hedef tayin edilir “Yeterince iyi”. Bu da, azami sayıda, standardize edilmiş ürünler anlamına gelir. Daha iyisini yapmak, bu anlayışa göre çok pahalıya mal olacaktır veya insanın doğal yeteneklerini aşacaktır.

Diğer tarafta, yalın üretim kesin olarak kusursuzluğu hedef almıştır. Devamlı düşen maliyetler, sıfır bozuk mal, sıfır stok vs sonu gelmeyen ürün çeşitliliği vb. Yalın üretici bu hedefe ulaşmak için sürekli mükemmellik arayışı içindedir (Dağada, 2006).

Yalın üretimin bir özelliği de, yalın üretimin insanların çalışma şeklini değiştirmesidir. Yalın üretim, daha fazla profesyonel yeteneklerin öğrenilmesini ve bunların katı bir hiyerarşiden ziyade yaratıcı bir şekilde bir takım atmosferi içinde uygulanmasını gerektirmektedir.

## **2. YALIN ÜRETİMİN TARİHSEL GELİŞİMİ**

Bugün bizim “yalın üretim” diye adlandırdığımız üretim ve yönetim sisteminin temel ilkeleri, ilk kez 1950’lerde Toyoda ailesinin bireylerinden mühendis Eiji Toyoda ve beraber çalıştığı mühendis Taiichi Ohno’nun öncülüğünde, Japon Toyota firmasında atılmıştır. Bu ikili Eiji Toyoda’nın 1950’de Ford firmasını incelemek üzere Amerika’ya yaptığı gezisinde edindiği bilgilerin de ışığında Ford’un yüzyılın başlarından itibaren öncülük ettiği “seri üretim” sisteminin Japonya için hiç de uygun olmadığına karar

verirler ve bu karar yepyeni bir üretim ve yönetim anlayışının ilk adımlarının atılmasına yol açar (Womack, Jones ve Roos, 1990, s.49).

İkilinin saptamaları özetle şöyledir. Seri üretimde, her üretim faktörü ya da unsuru olabildiğince çok sayıda (bolca, “kitlesel” bir şekilde) kullanılıp, üretim pek çok gereksizlik ya da israf (Japonca’da muda) içermektedir. İsrafın kaynağı, sistemin aşırı bir iş bölümüne dayanması, yani, gerek makinalar gerek de işçilerin, çoğu kez sadece tek bir ürün için tek bir operasyon gerçekleştirecek şekilde organize edilmeleri, literatürdeki deyimiyse, tek bir işe/operasyona “adanmış olmalarıdır”. Hatta, makinalar özellikle bu tür bir adanmışlık sağlayacak şekilde tasarlanmışlardır. Üretim organizasyonuna bu şekilde yaklaşılması, bir yandan üretim faktörlerinin gereksiz yere kitlesel boyutta kullanılmalarına yol açmakta çok büyük fabrika mekanlarında, binlerce işçi ve pahalı makine, aynı biteviye işlemi aylarca, hatta yıllarca sürdürebilmektedirler. Diğer yandan da, üretime aşırı bir rijidite ve hiyerarşi getirip, üretimde esnekliğe set çekmektedir. Ayrıca, işçiler birer el gücü olarak algılanıp, beyin güçleri üretimin iyileştirmesine kanalize edilmemekte, en kötüsü, “değişken maliyet” (variable cost) olarak görülüp, işlerin kötü gittiği dönemlerde rahatlıkla işten çıkarılabilmektedirler. Sonuç, üretim faktörlerinin olabilecek azami potansiyellerinden yararlanılmamasıdır.

Gözlemlenen diğer bir önemli nokta da şudur: Üretimdeki aşırı “adanmışlık” ve esneksizliğin doğal bir sonucu olarak, kalıp değiştirme ya da bir üründen diğerine geçebilme için gerekli ayarlamalar (setup) çok uzun süre almakta, dolayısıyla büyük “lot” üretim zorunluluğu doğmaktadır. Büyük “lot” üretimin en önemli “yan etkisi”, özellikle işlenmekte olan ürün stokunun çok yüksek düzeylere çıkmasıdır (Örneğin, Ford’da tek bir “batında” 500,000 adet sağ kapı paneli basılıp, bu paneller son montaj (final assembly) için gerekli olana kadar stokta bekletilmekteydi). Yüksek stok, hem önemli bir maliyet kaynağıdır, hem de üretime bir tür “rehavet” de getirmekte, üretimde “kalite”nin yüzde yüz sağlanması gereken bir olgu olarak görülmemesine neden olmaktadır (Kavrakoğlu, 2001, s.87). . Nasılsa, ıskarta durumunda, yedekteki stoktan takviye edilme şansı vardır. Oysa, ıskarta ve akabinde gelen



“onarım” bir yandan maliyetleri yükseltmekte, diğer yandan da müşteri memnuniyetsizliği ve güvensizliğine yol açmaktadır.

Toyoda ve Ohno'nun gözünde, seri üretimde, bir ana sanayi firmasının yan sanayileri ile olan ilişkileri de, fabrika-içi (in-house) üretiminde gözlemlendiği aynı biteviyelik, israf ve hiyerarşik yapıyı yansıtmaktadır. Yan sanayilerin sayıları üretim içindeki paylarına göre yüksektir; Amerika' da yan sanayi açılması, İkinci Dünya Savaşı sonrasında rastlar (Monden, 1993, s.98). Yaratıcı potansiyellerinden minimal düzeyde bile yararlanılmamakta, kendilerinden sadece spesifikasyonlara uygun üretim yapmaları beklenmektedir. Yan sanayilerle yapılan sözleşmeler kısa vadeyi kapsamakta ve işlerin iyi gitmediği dönemlerde sözleşmeler aniden fesih edilmektedir. Yani, yan sanayi firmaları da, işçi kitlesi gibi birer “değişken maliyet” olarak algılanmaktadır. Dahası, yan sanayilerle ilişkiler, “fiyatın” temel alındığı bir “pazarlık” sistemine oturtulmuştur ve yan sanayiler birbirlerine karşı fiyat savaşı vermeye zorlanmaktadır (Womack, Jones ve Roos, 1990, s.59).

Toyota dehaları, sistemin bütününcü incelemeleri sonucu şu yargıya varırlar: Seri üretim sistemi, esneklikten yoksundur; katı bir hiyerarşiyeye dayanmaktadır ve “kitlelilik”, israf içermektedir.

Ancak ne var ki, tüm bunlar 1950'ler Amerika'sında bir sorun yaratmamaktadır. Amerika, 1950'lerde, farklılaşmamış ama geniş, kısıtlı tipte aracın bolca satılabileceği, çoğunluğunu elinde harcayacak parası olan orta sınıfın oluşturduğu henüz doymamış bir pazardır. Şirketlerde zaman içinde büyük sermayeler birikmiştir, rekabet görece düşüktür ve otomobil piyasasında sadece üç firma çekişmektedir. Dolayısıyla “kitlelilik” ve israf, şirketlerce bir sorun olarak algılanmadığı gibi, tersine aşırı iş bölümüne ve her şeyin “bonkörce” kullanılmasına dayalı bu sistemde, üretim adetleri olabilecek en yüksek düzeyde tutulmaya çalışılmıştır. Pahalı makineler uzun vadede tam kapasite kullanılabildiği sürece, “ölçek ekonomileri”ne ulaşılmakta, yani birim maliyetler çok düşük tutulabilip, karlar azami düzeye çıkabilmektedir (Kayaoğlu, 2005).

1950'lerde Amerika böylesi bir tablo çizerken, aynı yılların Japonya'sı çok farklı bir yapı sergilemektedir. Toyoda ve Ohno'nun kitle

Üretim sistemine eleştirici bir gözle yaklaşmalarının en büyük nedeni de, Japonya'nın bu kendi koşulları olacaktır. Japon pazarı çok daha küçük bir pazardır; kişi başına milli gelir oldukça düşüktür, sermaye birikimi yetersizdir, pazar küçük olmasına karşın tek tip değil, farklı tip araçlara talep vardır ve nihayet rekabet Amerika'ya göre çok daha yüksektir (1950'lerde Japonya'da aynı pazar diliminde rekabet eden toplam 12 otomobil üreticisi bulunuyordu). Bu koşullarda, Japon reticileri için, "adanmış" işçi ve makineler topluluğu ile, kısıtlı tipte araçtan yılda milyonlarca üretmek gündem dışı kalmaktadır. Tam tersine, 1950'ler Japonya'sında üreticilerin gündeminde olan, aynı anda, farklı tip araçları hem de her birinden çok düşük sayıda üretilip, yine de rekabet ve halkın gelir düzeyi dolayısıyla düşük maliyet tutturma zorunluluğudur (Acar, 2004, s.38). Üretim adetlerindeki sınırlılık ve sermaye birikiminin yetersiz oluşu dolayısıyla, çok daha az sayıdaki üretim faktörünü esnek ve etkin kullanmanın yollarını bulmaktır; üretimi, maliyeti artırıcı tüm etkenlerden, tüm gereksizliklerden arındırmaktır. Üstelik 1950'lerde getirilen yeni yasalarla, gerek işçi sınıfı gerek de yan sanayiler, önemli bir pazarlık gücü elde etmişlerdir ve Amerika'daki gibi istenildiği zaman işten çıkarılacak, ya da sözleşmesi fesih edilecek birer "değişken maliyet" olarak algılanmaya karşı çıkmaktadırlar (Womack, Jones ve Roos, 1990, s.55).

İşte tüm bu koşullar ve zorunluluklardır ki, başta Toyota'nın dehaları Toyoda ve özellikle Ohno'nun öncülüğünde, adım adım ilerlenilerek, üretim gün gün adeta bir mikroskop altına yatırılıp, titizlikle incelenerek ve geliştirilerek, bugün "yalın üretim" diye tanımladığımız sistemin ortaya çıkması ve kısa sürede tüm Japon ekonomisine yayılması sonucunu vermiştir (Liker, 2004,s. 78).

Özetle yalın üretim, "en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine de bire bir uyabilecek/yanıt verebilecek şekilde, en az israfla (daha doğrusu israfsız), ve nihayet tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, potansiyellerinin tümünden yararlanarak nasıl gerçekleştiririz?" arayışının bir sonucudur. Yalın retim, bu hedeflerin tümünü aynı anda gerçekleştirme ilkesine dayanır ve Batı'da 1900'lerin başlarından beri hakim olmuş seri üretim yaklaşımını tersyüz eden,

bir anlamda her şeye alışılmışın tam tersi yönünde yaklaşan bir sistemdir. Genel geçer kabul edilmiş tüm kural ve ilkeleri sorgulayan, hiçbir yerleşik kanıyı mutlak görmeyen şüpheli bir yaklaşımın, ya da felsefenin ürünü olarak doğmuş ve gelişmiştir.

### 3. YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİN ÖGELERİ ve BOYUTLARI

Yalın Üretim Sistemini anlamak için bünyesinde bulundurduğu öğelerin incelenmesi gerekir. Aşağıda farklı yönleriyle yalın üretim sisteminin öğeleri ve boyutları açıklanacaktır.

#### 3.1. Yönetim ve Çalışanların Katılımı

Yalın üretim sistemin sağlıklı bir şekilde yürümesi için şirket yönetimi ve çalışanların katılımı ile ilgili özellikler aşağıda özetlenmiştir.

##### a.) *Vizyon Sahibi Liderlik ve Mücadeleci Bireyler:*

Yalın işletmeler; kendini sürekli geliştirmeye adanmış, mükemmellik vizyonuna sahip, birlikte çalıştığı insanları israfı elimine etmeye motive eden ve böylece rekabetçi değer yaratan yöneticilere sahiptir. Sürekli gelişme için gereksinim duyulan kültürel değişiklikler, yönetimin liderliği, görüş açısı ve katılım çok önemlidir. Mükemmellik liderlik ile başlar (Okur, 2005, s.32).

##### b.) *"Yeni Kültür" Amaçları ve Düşünme:*

Yalın işletmeler; kendi endüstrilerinde en iyi politika ve uygulamaları araştırmak ve değerlendirmek için benchmarking metotlarını kullanırlar ve ulaşılması güç hedeflere ulaşmaya çabalarlar.

Rekabetçi karşılaştırmalar, ürün geliştirme, kalite planlama, ürün ve proses geliştirme ve işletme hedeflerini oluşturmada çok önemli rol oynar. Dünya çapındaki rekabette daha iyi veya yeterince iyi olabilmek için, mevcut mükemmellik standartlarını bilmek gereklidir.

İşte bu aşamada, "dünya çapındaki üretimin beklenen yararları ve performansın kriterleri nelerdir?" sorusunun cevabı işletmeler için çok önemlidir. Bu hususta, aşağıdaki performans ölçüleri üretim yapan çoğu

işletme için uygundur: (Yönel, 2005).

- Hazırlık süreleri saatler değil dakikalarla;
- Ara ürün stoklama süreleri hafta değil, gün veya saatlerle ifade edilmelidir.
- Dış müşteri iadeleri, milyonda 50 partiyi aşmamalıdır
- İç müşteri iadeleri, milyonda 200-250 partiyi aşmamalıdır
- Kalite maliyeti, satışların % 5'ini aşmamalıdır. Ayrıca, zamanında dağıtım % 95-98 gibi yüksek bir başarı oranı ile gerçekleşmelidir.

*c.) Uzun Dönemli Stratejik Plan ve Yönlendirme:*

Yalın işletmeler; yalnızca işletme amaçlarını, hedeflerini ve işletmenin ürün ve hizmetlerine sürekli değer ekleyen politika ve uygulamaları uygulamak için operasyonel planları tanımlayan değil aynı zamanda etkili uygulama için gereksinim duyulan bilgi, araç ve becerileri tanımlayan uzun dönemli stratejik planlara sahiptir (Okur, 2005, s.34).

*d.) Çalışanların Katılımı ve İnsan Kaynaklarını Geliştirme:*

Yalın işletmeler; organizasyonun bütün seviyelerinde çalışanların katılımını sağlarlar. Teknolojiyi anlamak ve kullanabilmek, çalışanların kendilerini geliştirmesi için gerekli bilgi ve becerileri çalışanlarına kazandırmak için geniş eğitim programlarına sahiptirler.

Eğer insanlara eşit ve saygı ile davranılırsa, çalışmalarına ilişkin problemleri çözme sorumluluğu , karar verme sorumluluğu, anlamlı işler ve öğrenme fırsatları kendilerine verilirse, çalışanlar kişisel ve organizasyonel hedeflerine ulaşacaklardır. Eğer sistem değiştirilir ancak sistemden faydalanabilmeleri için insanlar geliştirilmezse, hiçbir şey meydana gelmez.

*e.) Ortak Amaçlar:*

Yalın işletmeler; farklı fonksiyonel alanlar ve bölümlerin amaçları ve faaliyetleri arasındaki sınırları ortadan kaldıran ve bütünleştiren kutsal amaçların gelişmesine yardım eden yönetim politikaları ve uygulamalarına sahiptir. Bütün fonksiyonel alanları ve bölümleri kapsayan genel işletme

amaçlarının geliştirilmesi rekabet ortamı için gereklidir (Emre, 2003, s.108).

*f.) Ölçme ve Ödüllendirme Sistemleri:*

Yalın işletmeler; nelerin ölçüleceğini, nelerin ödüllendirileceğini belirlerler ve ürüne değer ekleyen bütün değişkenleri göz önüne alan performans ölçüm sistemleri kullanırlar. Dünya çapında bir üretici olmada, yönetimin amaçlarına yönelik bir organizasyonun öne sürdüğü ölçüm sistemlerinin önemi büyüktür. Yerinde uygulanan ölçüm sistemleri ile insanların çabalarını ve/veya değişikliğin gerçek yararlarını tanımakta başarısız olan çoğu üretim geliştirme projesi başarısız olmuştur (Özkan, 2005).

*g.) Ürün veya Müşteri Odaklı Organizasyon:*

Yalın işletmeler; uzun dönemli rekabette avantaj sağlayan araştırma ve eğitim faaliyetlerini yürüten üniversite sistemleri ile ilişkilere önem verir ve bağlantılar kurar. Karmaşıklık, bir organizasyonda kontrol becerisinin ve çevikliğin azalmasına sebep olur. Bu yüzden çoğu işletme, operasyonlarını ve organizasyonel yapılarını, daha az karmaşık ve kendine yetecek biçimde meydana getirir.

*h.) Etkin İletişim Sistemleri:*

Bilgi, bir organizasyonun yaşam kanıdır. Organizasyonel hedeflere ulaşmak için, bir ekip olarak çalışabilmek için insanlar direkt ve geribesleme yolu ile doğru bilgiye gereksinim duyarlar.

Yalın işletmeler; iyi iletişimin önemini kavrarlar ve üretim için gerek duyulan bilgiyi zamanında ve doğru olarak sağlayan basit sistemleri kurmaya ve yaşatmaya çalışırlar. Bu hususta yönetimin görevi, uygun bilgiyi anlaşılabilir bir formatta işletme personeline sağlamaktır (Yönel, 2005).

### **3.2. Kalite**

Yalın üretim sistemin tüketici memnuniyetine dayanan kalite ile ilgili özellikler aşağıda özetlenmiştir.

*a.) Müşteri Odaklılık:*

Yalın işletmeler; ürün geliştirme ve pazarlama için müşteri odaklı stratejilere odaklanır. Bu stratejiler; ürün kavramları, performansı ve kalite spesifikasyonlarını tanımlamak için müşterilerle ilişki kurmayı ve pazar araştırmalarını vurgular. Şu andaki ve gelecekteki müşteri gereksinimlerini ve beklentilerini belirlemek günümüz endüstrisinin anahtar konusudur (Kavrakoğlu, 2001, s.95). Bu saptamalar, yeni ürün geliştirmek ve mevcut ürünleri, hizmetleri iyileştirmek açısından büyük önem taşımaktadır.

*b.) Ürün Dizaynı ve Üretimi İçin Çapraz Fonksiyonel Gruplar:*

Dizayn, stratejik bir faaliyettir. Satış stratejilerinin esnekliğini, alan onarımının hızı ve üretimin etkinliğini etkiler. Bu, işletmenin gelecekteki uygulanabilirliğini etkiler.

Yalın işletmeler; müşterinin istek ve ihtiyaçlarına karşılık vermek, iyi iletişim kurmak, pazara daha hızlı bir şekilde daha iyi ürünler sunmak için ürün tasarımında, malzeme ve üretim prosesi seçiminde kararları birleştirmek için işletmenin bütününde çapraz-fonksiyonel ekipler kullanırlar, eşzamanlı mühendislik kavramına önem verirler (Kavrakoğlu, 2001, s.96).

Dizayn; yalnız mühendislik tarafından yapılabilen bir faaliyet olarak çok önemlidir. Dünya çapında üretim yapan firmalar; çoklu-fonksiyonel ekiplerin iyi dizayn yapmaya engelleri ortadan kaldırmanın bilinen en iyi yolu olduğunu kabul ederler. Ürünün üretim maliyetinin % 65 - % 75 gibi önemli bir kısmı ürün geliştirmenin "vizyon aşaması" sırasında oluşmaktadır. Bu sebepten dolayı, ekip katılımının sağlanması gereklidir ve önemlidir. Ekip çalışması, dünya çapında bir üretici olmak için anahtar bir stratejidir.

*c.) Kişisel Sorumluluk ve Sürekli Kalite Geliştirme:*

Yalın işletmeler; kaliteyi herkesin görevi ve sorumluluğu olarak kabul ederler. Ancak, organizasyona yönelik sürekli kalite geliştirme çabalarını teşvik etmek için, bir destek ve koordinasyon fonksiyonu olarak hizmet eden kalite güvence departmanına izin verirler.

Yalın üretimin kalite anlayışı; müşterinin bir mal veya hizmeti satın alırken bu mal veya hizmette varolduğunu ümit ettiği ve kullanım esnasında ihtiyaç duyacağı tüm beklentilerinin eksiksiz karşılanmasıdır (Ohno, 1998,

s.89).

*d.) Ürün Karakteristiklerinin İstatistiksel Proses Kontrolü:*

Yalın işletmeler; istatistiksel ölçülere dayalı proses kontrolüne odaklanırlar ve müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için anahtar değişkenlerde lokal veri kaynaklarını kullanarak iş görme seviyesinde, anında karar vermeyi teşvik ederler.

*e.) Yenilik ve Deneyim Üzerinde Durmak:*

Yalın işletmeler yenilikçidir. Var olan ürün ve prosesleri iyileştirmek ve yenilerini geliştirmek için sürekli olarak denemeler yaparlar, daha az değişkenlik ve daha yüksek kapasite için çalışırlar.

*f.) Kalite Sertifikalı Satıcılar İle Ortaklık İlişkileri:*

Yalın işletmeler; kazanç-kazanç ortaklık ilişkilerini araştırıp bulur ve kurarlar. Bu ilişkiler, kalite ve dağıtım gibi çoğunlukla fiyata dayanmayan kriterlere dayalıdır. Her üründe bir veya birkaç tedarikçi ile çalışırlar ve kalite iyileştirme, yeni ürün geliştirme çabalarında satıcının katılımına çok önem verirler (Womack, Jones ve Roos, 1990, s.62).

Tedarikçiler, başarılı olmada kritik bir konudur. Seçilen tedarikçilerin birleştirilmesi ve belgelendirilmesi sadece satın alınan malzemelerin kalite ve dağıtım performansını iyileştirmez; aynı zamanda muayenelerin, envanterlerin ve tedarik personelinin yarattığı içsel maliyetlerin düşürülmesini sağlar.

### **3.3. Üretim Operasyonları**

Yalın üretim sistemin dinamizmini sağlayan üretim ile ilgili özellikler aşağıda özetlenmiştir.

*a.) Sürekli-Akış Prosesi ve Hücresel Üretim:*

Yalın işletmeler; üretim operasyonları ve ilişkili talimatları standardize etmeye ve basitleştirmeye yönelik çalışırlar. Bunun amacı, ön zamanlarda proses sırasındaki envanterler ve malzeme stoklarında düşüşler için sürekli-akış proses kavramlarının etkili kullanımını kolaylaştırmak ve karmaşıklığı azaltmaktır. Sürekli proses iyileştirme; üretimde lider olmak için etkin bir

kavram iken, mevcut sistemler iyileştirmeye çalışmak ise sadece sınırlı artan kazanımlar sağlar.

Sürekli-akış prosesi ile üretim ön zamanları 10-20 haftadan 1-3 güne düşürülebilmektedir. İşletmeler envanter düzeylerini düşürmek için öncelikle çözülebilen ve çözülmesi zorunlu olan "saklı" problemleri ortaya çıkarmayı hedeflerler (Özkan, 2005).

*b.) Prosedürlerin Hızlı Değişimi:*

Yalın işletmeler; değişen prosedürleri standardize etmek ve basitleştirmek için çoklu disiplinlerden gelen, çoklu seviyeli çalışma gruplarını kullanır. Böylece iş değişimleri sırasında ekipman arızaları azaltılır ve esnek üretim için anahtar bir gereksinim olarak daha küçük parti miktarlarında üretime izin verir (Monden, 1996, s. 148).

*c.) Standartlaşma ve Basitleştirme:*

Yalın işletmeler; otomatikleşmeden önce üretim prosesinin bütünlüğünü sağlamak ve standardize etmek ve basitleştirmek üzerine odaklanırlar. Standartlaşma ve basitleştirmeden önce otomasyona yönelmek karmaşıklığa sebep olur ve böylece problemleri çözmekten ziyade yeni problemler oluşturulur. Yalın işletmeler; kararlar alırken pahalı değişiklikler yapmaktan ve esnek olmayan kararlar almaktan çekinirler.

*d.) Önleyici Bakım Programları:*

Dünya çapında üretim yapan işletmeler; prosesin sürekli akışını bozan planlanmamış makine arızalarının oluşmasını minimize etmek, çalışanın katılımına dayalı önleyici ve önlem alıcı bakım programlarına sahiptir (Monden, 1996, s. 151).

### **3.4. Tam Zamanında Üretim (Stoksuz Üretim)**

Yalın üretim, başta insan olmak üzere tüm kaynakları en verimli şekilde kullanıp, gereksiz tüm operasyonların, yani gereksiz yere maliyetleri yükselten ama katma-değer etkisi olmayan tüm faktörlerin adım adım elenmesine dayanır.



TZÜ gerekli zamanda, gerekli miktarda, gerekli ürünleri üretmektir. Geniş anlamıyla TZÜ; gerekli malzeme hareketini tam zamanında yapan bütün imalat faaliyetlerini kapsar (Acar, 2004, s.24). Kalitede "hata payı" anlayışı yoktur; sıfır hata üretimi hedeflenir ve başarılıdır. Kalite yükseltici, maliyetleri düşürücü, israfları ortadan kaldıracı çabaların sürekliliğini esas alır (sürekli gelişme anlayışı ).

TZÜ felsefesinin temelinde üretimin tüm aşamalarında israfın önlenerek maliyetlerin azaltılması hedefi yer alır. Bir işletmede, ancak tüm israfları önlenemediği noktada "tam zamanında" üretim gerçekleşecektir. TZÜ felsefesi ürünün değerini arttırmayan tüm unsurları "israf" olarak tanımlamıştır (Dağada, 2006). Bu bağlamda, üretimin her aşamasındaki stoklar (hammadde, ara mamül, mamül stokları) ile kalitesizlik (satınalınan ve imal edilen parça ve mamullerde hatalar) en temel israf unsurları olarak belirlenmiştir.

Bu nedenle; Sıfır Stok ve Sıfır Hata, TZÜ felsefesinin idealize edilmiş işletme hedefleri olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu hedeflere ulaşmak pratik olarak mümkün olmadığından, burada önemli olan bu iki hedef doğrultusunda sürekli gelişme çabalarını yoğunlaştırmak ve bu yolla israfı önleyip maliyetleri azaltabilmektir. Maliyetler azaldığında ise işletme karlılığı artacaktır.

Üretim ortamında yer alan pek çok unsurun temelinde "belirsizlik" olgusu yer almaktadır. Belirsizliğin etkisi, ürünün sistem içindeki ilerleyişini kesmek şeklinde ortaya çıkar. TZÜ sistemi belirsizlik kaynaklarını ortadan kaldırmak konusunda odaklaşır ve bu yönüyle yeni bir felsefe ve amaçlar bütünüdür (Tokol, 2004, s. 42).

Bu özellikleri doğrultusunda yalın üretim, tüm çalışanların ve yan sanayilerin bir "takım çalışması" anlayışı içinde, bu çabalara entegre edilmelerini hedefler ve uygular. Üretim, müşteri talebine bire bir uyacak şekilde ayarlanır.

Yalın üretimde tüm bu hedefleri kucaklayan, gerçekleşmelerini sağlayan, sistemin sürekli bir iyileştirme (kaizen) anlayışı etrafında gelişip, ilerlemesini teşvik eden, ve nihayet yalın üretimi alternatiflerinden ayıran kilit özellik ise, bu sistemin "stoksuz üretim" ilkesi üzerine kurulmuş olmasıdır.

Stok, üretimdeki tüm kötülüklerin kaynağıdır (Monden, 1993, s. 67).

Stok, zamanından önce ve gerekenden fazla üretmektir. Gerekenden önce ve fazla üretmek, gerektiğinden fazla işgücü, ekipman, mekan ve enerji kullanılması anlamına gelir.

Stok, üretim sürecinin tümü içinde bir "bekleme"yi ifade eder. Gerek işlenmekte olan parçaların, gerek fabrika içi atölyelerden ya da yan sanayiden gelen bitmiş parçaların ve nihai ürünün stoklanması, bir yerde hiçbir işlem görmeden "beklemeleri" demektir. Ancak, üretimin hangi aşamasında olursa olsun, "bekleme", ürüne hiçbir değer katmayan, üstelik üretkenliği düşürücü, maliyetleri artırıcı, üretim sürelerini uzatıcı bir faktördür, bir israftır. Yalın üretimin en önemli çıkış noktalarından biri, üretimin bu boyutuyla ilgilidir. Hedef, üretimi başta "bekleme" olmak üzere, ürüne değer katmayan tüm operasyon ve etkenlerden arındırmak, sadece katma-değer katkısı bulunan operasyonları koruyup geliştirmektir (Aydemir, 2005, s.27-33).

Seri üretimde amaç, daha fazla ve daha hızlı üretmektir. Durum böyle olunca talep edilmeyen miktarlar stoklarda birikmekte ve bu miktarların üretilmeleri, stokta tutulmaları büyük maliyetlere sebep olmaktadır. Ekonominin iyi olduğu dönemlerde bu maliyetler göze batmaz, dikkati çekmez. Çünkü çark dönmekte ve şirkete para girişi olmaktadır. Dolayısıyla bu maliyetlere de bir şekilde katlanılabilmektedir. Ancak, ekonominin kötüye gittiği durumlarda, talep edilmediği için satılamayan ve depolarda bekleyen malların çokluğu, bunların yol açtığı üretim ve stoklama maliyetleri ön plana çıkmaktadır. Toyota üretim sisteminde bazı parçaların üretilmeleri Amerikan sisteminden daha hızlı olsa bile, talep kadar üretim yapıldığı için birikme yoktur ve üretilen her mal satılabilmektedir. Böyle olunca da üretim ve stoklama maliyetleri büyük oranda azalmaktadır (Liker, 2004, s. 68).

Üretimde oluşan fazla stoğun başlıca nedenleri şunlardır; daha kısa teslim süresi veren bir rakibin olması, kalite problemlerinin üstünü örtmek, birim maliyet için büyük partilerle üretim yapmak, kayıtların doğruluğuna güvenememe, kaynaklara güvenememe, talebin yönetilememesi, hatalı ürün dizaynı, malzeme temin sürelerinin uzun olması, dengesiz ve değişken

üretim süreçleri, dağınık ve düzensiz yerleşim, bir planlama sisteminin olmayışı olarak özetlenebilir.

Stokun başlıca zararları ise aşağıdaki gibi özetlenebilir (Tokol, 2004, s.40).

- 1) Stok maliyetleri ürün maliyetlerine yansır.
- 2) Beklemeler artar.
- 3) Değişikliklerin yönetimi zorlaşır.
- 4) Kalitenin izlenmesi ve kontrolü zorlaşır.
- 5) Görsel yönetim zorlaşır.
- 6) Dengesiz iş yükleri oluşur.
- 7) Yüksek stoklar gerçek problemleri saklar
- 8) Yönetim tüm zamanını gündelik ve acil durumlara uğraşmakla geçirir.

9) Müşteri isteklerinin çok değişken olduğu ortamlarda, ani talep değişikliklerine, maliyetlerden veya rekabet gücünden taviz vermeden, hızlı bir şekilde cevap vermek zorlaşır.

Bunların dışında stokun ekonomik açıdan en büyük zararlarından biri , sermaye dönüşüm hızını ve dolayısıyla karlılığı düşürmesidir. Bir firma, bugün yaptığı bir yatırımı ne kadar kısa sürede geri alabilirse, karlılığı o kadar yükselir, çünkü yatırımı üretken bir şekilde kullanmış demektir. Bir başka deyişle, bir yatırım, bir mali dönem içinde ne kadar sık gelir olarak geri dönmüşse, karlılık o kadar yüksek olacaktır. Stok da bir yatırım türüdür, fakat bu yatırım stok süresi boyunca geri gelmeyen, ölü bir yatırımdır. Dolayısıyla yalın üretimde stok, sadece kaçınılması gereken bir maliyet ögesi olarak algılanır.

Stokun bir başka zararı da fırsat maliyetleri ile ilgilidir. Bir firmanın stoka yatırdığı nakitini, örneğin bankaya ya da üretken bir başka girişime yatırması durumunda, kendine faiz ya da kar şeklinde bir getiri sağlaması söz konusu olacaktır. Firma, aynı nakiti stoğa yatırmakla bu fırsattan yoksun kalır (Tokol, 2004, s.42).

Stok, gerek nihai ürün, gerek bitmiş parçalar, gerekse işlenmekte olan parçalarda hata - iskarta oranını ve olasılığını artırır. Stoklama ile belli bir

hata marjı kabul edilmiş olur. Zaten kitle üretiminde stoklu çalışmanın gerekçelerinden biri de, herhangi bir aşamada bir hata keşfedildiğinde, stoktaki hatasız parça/ürünle hemen takviye edilebilme şansına sahip olunmasıdır. Dolayısıyla stok, hatasız üretimi kısıtlayıcı, hatasız üretime ulaşma çabalarını sınırlayıcı, bir başka deyişle, üretime rehavet getiren bir mekanizmadır (Ohno, 1998, s.102).

Stok, müşteri talebinin değişkenliğini takip etme, müşteri talebine anında yanıt verme olanağını da önler. Çünkü talep ne olursa olsun, stoktaki ürünün kullanılması, satılmasını, daha doğrusu müşteriye dayatılmasını gerekli kılar. Oysa pazarın bir “satıcı pazarı” olmaktan çıkıp, bir “alıcı pazarı”na dönüştüğü günümüz yoğun rekabet koşullarında bu anlayış, stoklu çalışmayı firma için riskli hale getirmektedir.

Stok, müşteri talebine yanıt verme hızını da düşürür. Bu durumda, talebi çok daha yakın zamanda karşılayabilen stoksuz çalışan firmalar müşterilere daha cazip gelecektir. Çünkü müşteri diğer koşullar aynı olsa da, siparişini kendisine en yakın zamanda ulaştırabilen firmayı tercih edecektir.

Her şeyi gerektiği anda, gerektiği kadar, kısaca “tam-zamanında” üretmek olan stoksuz üretim uygulaması, yalın üretimde hem ana sanayi hem de yan sanayi üretimlerini kapsar. Buna göre hem ana sanayi hem yan sanayi üretimlerinde üretimin tüm aşamalarında tümüyle stoksuz, ya da minimal stokla çalışılmalıdır (Hayes ve Pisano, 2002, s.77-86).

Yalın üretimde, yan sanayi entegrasyonunda kullanılan bir yöntem olan “tam-zamanında sevkiyat” ise yalın üretimin mantıksal bir sonucu olmakla birlikte, yan sanayinin üretimde tam zamanındalık ya da stoksuzluk ilkesine göre çalışması anlamına gelmemektedir. Tam zamanında üretim denince, bir ana sanayi firmasının yan sanayilerinden gelen parça stoklarını minimize etmek için, yan sanayi sevkiyatlarında günlük, hatta saatlik sevkiyat düzenine geçmesi anlaşılmaktadır.

Tam zamanında sevkiyattan gerçek bir yarar sağlanabilmesi için her şeyden önce ana sanayide olduğu gibi yan sanayilerde de tam zamanında stoksuz üretime geçmesi önemlidir. Bu aslında çok açıktır ve sadece basit bir matematik hesabına dayanmaktadır. Günümüzde birçok şirket söz konusu

olduğunda, birim maliyetler içinde yan sanayiden alınan parçaların payı genellikle çoğunluğu oluşturur. Yan sanayilerden alınan parçaların maliyetler içindeki payı bazen %90'lara kadar çıkmaktadır (Womack, ve Jones , 2005, s. 145).

Bu durumda, bir ana sanayi firması amacı maliyetleri düşürmek, kaliteyi artırmak, üretim zamanlarını kısaltmak ve sonuç olarak karlılık ve rekabet gücünü artırmak olan tam zamanında üretim tekniklerini, sadece kendi bünyesinde uygulamakla yetinip yan sanayilerini göz ardı etmemelidir. O firma kendisini dünyanın “en iyi uygulayıcısı” konumuna getirse dahi, elde edeceği kazanç beklediğinin çok da altında olacaktır. Dolayısıyla, ana sanayi firmalarının asal görevi, tam zamanında üretim tekniklerini her şeyden önce yan sanayilerinde başlatmak, gerekirse yan sanayilerine bu doğrultuda kapsamlı eğitim olanakları sunmak ve nihayet uygulamaya geçişte de yan sanayilere danışmanlık hizmeti götürmektir (Acar, 2004, s.102).

Japon ana sanayi firmalarının uzun zaman önce ulaştıkları yenilmez konumları, ancak yan sanayilerine böylesi bir ciddiyet ve sorumlulukla yaklaşımları sayesinde mümkün olmuştur.

### **3.5. Yan Sanayi İlişkileri ve Üretim Organizasyonu**

Yalın üretim yaklaşımı, üretim yönetimi organizasyonunda, kitle üretiminde söz konusu olan tüm özellik ve bileşenlerin dışlanması, yerine, farklı bir üretim ve yönetim anlayışını hayata geçirecek yepyeni tekniklerin getirilmesi anlamına gelir. Üretimi tüm boyutlarıyla, radikal olarak değiştirmek, üretim yönetimi olayını tümüyle farklı algılamak söz konusu olduğundan, kullanılan teknikler, mevcut ilişkiler ve amaçlar da, paralel olarak farklı olacaktır.

Yalın üretimin farklılıklarının nasıl incelenmesi gerektiği, sistemin etkin ve tutarlı bir şekilde aktarılması hususunda sistem, temelde iki “alt sistem”den oluşmaktadır. Her ikisi de aynı felsefenin ürünü olarak doğmuş ve gelişmiş; birbirleriyle de ilişkili olan bu alt sistemleri:

1) Üretime “dar” anlamıyla yaklaştığımızda, yani herhangi bir

fabrikanın iç işleyişi ve organizasyonuna baktığımızda gördüğümüz teknikler, ilkeler, modeller;

2) Günümüzde giderek daha da önem kazanan yan sanayilerin üretim entegrasyonu; yani, ana sanayi-yan sanayi ilişkilerinde gözlemediğimiz teknikler ve ilkeler olarak tanımlayabiliriz (Katayama, 2004, s.52).

Yalın üretimde her iki alt sistem de eşit derecede etkin, önemlidir ve her ikisinde de başlı başına ele alınmayı hak eden sayısız teknik ve yaklaşım tarzları vardır. Ancak çoğu ülkede, yalın üretim sürecine giren firmalar, genellikle birinci alt sistemin bileşenlerini bünyeye almakla yetinmekte, ikinci alt sistemi arka planda tutmaktadırlar. Oysa yalın üretimde yan sanayi yönetimi bugün başlı başına ele alınan çok önemli bir konudur.

Toyota, 1950'lerdeki talep artışına cevap vermek için, Toyota parça ikmaline yeni bir yalın üretim yaklaşımı yerleştirmeye başladı. İlk adım, yan sanayicilerin montajcıya olan kanuni veya şekli ilişkisi ne olursa olsun, yan sanayicileri işlevsel kademeler halinde organize etmektir (Monden,1993, s.68).

Her kademedeki firmalara değişik sorumluluklar verilmişti. İlk kademe yan sanayiciler yeni bir ürünün geliştirilmesinde ürün geliştirme ekibinin tümleşik bir parçası olarak çalışmaktan sorumluydular. Toyota onlara, diğer sistemler ile uyum içerisinde çalışacak sistemler geliştirmelerini söylemekteydi.

Toyota; ilk kademe yan sanayicilerinin tasarım sürecini geliştirme yolları hakkında aralarında konuşmalarını istemekteydi. Her yan sanayici, bir çeşit parça üzerinde uzmanlaştığından ve dolayısıyla gruptaki diğer yan sanayicilerle rekabet etmediği için bu bilgiyi paylaşmak rahatlatıcı ve karşılıklı olarak çıkar sağlayıcı nitelikteydi.

Her ilk kademe yan sanayici; kendi altında ikinci bir yan sanayiciler kademesi oluşturmaktadır ve ikinci kademedeki şirketlere tek parçaların fabrikasyonu işi verilmekteydi. Örneğin, bir ilk kademe yan sanayici, alternatör imalatından sorumlu olabilirdi. Her alternatörde yaklaşık 100 parça vardı ve ilk kademe yan sanayici bu parçaların tümünü ikinci kademe yan sanayicilerden temin etmekteydi. İkinci kademe yan sanayiciler genellikle

Üretim mühendisliğinde fazla deneyimi olmayan, fakat imalat teknolojisinde ve fabrika işletmelerinde güçlü bir geçmişe sahip üretim uzmanlarıydılar (Womack, Jones ve Roos, 1990, s. 146).

İkinci kademe yan sanayicilerin hepsi imalat süreçlerinde uzman oldukları ve belirli bir tip parça için rekabet içinde olmadıklarından onları imalat tekniklerindeki ilerlemeler hakkında bilgi alışverişinde bulunabilecekleri bir yapı içinde toplamak kolaydı. Toyota, dahili tedarik işlemlerini bağımsız, benzeri ilk kademe yan sanayi şirketleri haline çevirdi ve hisselerinin bir kısmını aldı. Aynı şekilde tamamen bağımsız diğer yan sanayicilerle de benzeri ilişkiler geliştirdi. Bu duruma örnek verecek olursak bugün Toyota, elektrik parçaları ve motor bilgisayarları yapan Nippondenso'nun % 22'sine; koltukları ve kablo sistemlerini yapan Toyoda Gosei'nin % 14'ne; metal ve motor parçaları yapan Aishin Seiki'nin % 12'sine ve ss parçaları, döşeme ve plastik kısımları yapan Koito'nun % 19'una sahiptir (Liker, 2004, s. 159).

Söz konusu bu firmalar da karşılıklı olarak birbirlerinin hisselerine sahiptirler. Buna ek olarak Toyota, yan sanayicilerin yeni bir ürün imalatında ihtiyaç duyacakları işleme makineleri için finansman sağlar.

Toyota, personelini de yan sanayi firmaları ile iki şekilde paylaşmaktadır: İş yükünün fazlalaştığı zamanlarda onlara personel ödünç vermekte ve Toyota'da en üst konumlar için sırada olmayan üst düzey yöneticileri, yan sanayi firmasındaki üst düzey konumlara aktarılmaktadır. Bu yapısıyla Toyota, yan sanayicileri tamamen ayrı muhasebelere sahip olan bağımsız şirketlerdir. Aynı zamanda, bu yan sanayiciler Toyota'nın ürün geliştirmesinin de bir şekilde içindedirler.

### **3.6. İsrafın nlenmesi**

İsraf, üretilen bir ürüne herhangi bir değer katmayıp buna karşılıklı üretim maliyetini arttıran bir olgudur. Yalın retim felsefesine göre üretim sürecinde son derece önemli bir kavram olan israf, her zaman için en az düzeye indirilmeli ve eğer mümkünse sıfır israf hedefine ulaşılmaya

çalışılmalıdır. Ancak bu şekilde ürünün gerçek maliyeti oluşur ve israfın söz konusu olduğu duruma göre daha düşük bir maliyet olup rekabet gücü sağlar.

İsrafı ortadan kaldırmak; müşteriye hizmet veya ürüne doğrudan değer eklemeyen tüm faaliyetleri en az düzeye indirmek anlamındadır. İsrafın ortadan kaldırılması işletmenin her biriminde gerçekleştirilebilir.

Toyota'da TZÜ uygulamalarının ilk geliştirici ve destekleyicisi Taichi Ohno üretimde meydana gelen 7 israfı şu şekilde tanımlamıştır (Ohno, 1998, s.32).

- 1- Aşırı Üretim
- 2- Bekleme Zamanı
- 3- Taşıma
- 4- İşlem
- 5- Stoklar
- 6- Hareket
- 7- Hatalı Ürünler

1. *Aşırı Üretim:* İhtiyaç duyulandan daha fazlasını üretmektir. İsrafın en büyük kaynağını teşkil eder. Müşterinin gereksinim duyduğu ürünü anında karşılayabilmek için anında üretim yapmak gereklidir. Fakat genel olarak işletmeler müşteri taleplerinin zamanında karşılanması amacıyla ellerinde bir miktar stok bulundururlar. Güvenlik stoku denilen bu ürün miktarının sürekli muhafaza edilmesi amacıyla üretim hattı durdurulmaz ve sürekli olarak üretim yapılır. Bu tip çalışma, çizelgeleme problemlerine, üretim zamanı gecikmelerine fazla stok bulundurmaya ek olarak yer gereksinimine, kalite sorumluluğunun eksikliğine ve üretim sürecinde ek çalışmaya yol açar. Ayrıca işletme depolarında hazır ürünün bulunuyor olması üretim departmanı içerisinde de verimsiz çalışmaya yol açabilir.

2. *Bekleme Zamanı:* Önemli bir israf kaynağıdır. Makina ve işgücünün etkin kullanımı verimlilik ölçümünde iki önemli etkidir. Her ne sebeple olursa olsun makina ve işgücünün tam olarak kullanılamaması verimsiz bir çalışma tablosu sergiler. Bekleme zamanının tam olarak belirlenmesi güç bir iştir. Çünkü bekleme zamanı; gereksinim duyulmayan zamanda üretim



sürecinde çalışan operatör tarafından sık sık gizlenir. Bekleme zamanları mümkün olduğu kadar belirlenip en aza indirgenmeye çalışılmalıdır.

3. *Taşıma*: İşyerinde malzemenin bir noktadan diğer bir noktaya taşınması ile ilgili harcamalar ve gereksinimler işletmeler için her zaman bir ek maliyet getirmiştir. İsrafa yol açan bu taşıma işlemleri her zaman için en aza indirilmelidir. Bu amaçla tesis düzenleme konularına gereken önem verilmeli, taşımayı azaltacak şekilde prosesler yakın hale getirilmelidir.

4. *İşlem*: Mevcut proseslerde yapılacak olan iyileştirmelerde israfın azaltılmasında yönelik faaliyetlerdendir. İş etüdüleri ve metod etüdüleri yardımıyla işlemlerin daha kolay ve ergonomik bir biçimde yapılması ile işlem sürelerinde kısaltılması sağlanabilir (Acar, 2004, s. 53). Bu durum daha verimli çalışmayı da beraberinde getireceğinden maliyeti kara dönüştürmede önemli bir adımdır.

5. *Stok*: Genellikle işletmelerde stok, ekipman bozuklukları, uzun hazırlık zamanları, büyük partiler ve prosesler arasındaki eksik koordinasyon gibi üretim problemlerini saklamak için kullanılır. Stokların yüksek düzeyde tutulması, oluşabilecek problemlerin fark edilip çözümlenmesini geciktirir, ve problem yokmuş gibi hareket edilmesine neden olur. Stok bulundurmanın maliyeti yanında problemlerin daha sonra bir ek maliyet oluşturabilmesinden ötürü israfa yol açan pahalı bir işlemdir. Bunun yerine stoklar azaltılarak problemlerin ortaya çıkması sağlanmalıdır. Problemler çözüldükçe stoklar tekrar azaltılmalı ve yeni ortaya çıkan problemleri çözmek yolu ile bu işleme bütün problemler çözülmünceye kadar devam edilmelidir. Emniyet stoğu kavramı Japonların artık kabul etmediği bir kavramdır.

6. *Hareket*: İş basitleştirme ve metod etüdüleri hareket israfını azaltmada etkili metodlardır. Üretim sürecinde çalışan kişinin ürüne bir değer eklemeyen örneğin gereksiz arama yürüme veya el kol hareketleri en aza indirilmelidir.

7. *Hatalı Ürünler*: İşletmelerde üretim sürecinde oluşan hatalı ürünler her zaman için sağlam olarak üretilen ürünlerin maliyetini arttırıcı bir unsurdur. Bu unsurun ortadan kaldırılması için üretim planlama ve kontrol işlemine gereken önem verilmeli, Toplam Kalite Kontrol uygulanmasına ağırlık verilmelidir. Iskarta miktarları; malzeme ve kısmen işçilik maliyetlerini

kapsamaktadır. Fakat üretim kontrol sistemlerindeki çıkan aksaklıklar, ek olarak çıkan gecikmeler ve dağıtımın zamanında yapılmaması gibi sorunlar görünmeyen ek maliyet kalemleridir. Bütün bu ek maliyetlerin nedenleri araştırılarak çözümlenmelidir (Ohno, 1998, s.38).

Batılı işletmelerde bu 7 israfa bazen sekizinci bir israf kaynağı da eklenmektedir. Bu da insan potansiyelinin israfıdır. Genellikle işletmeler işgücünden çok fazla girdi olmaksızın işleri yönetmeye eğilimlidir.

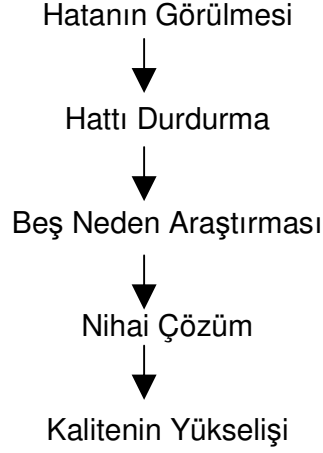
### **3.7. Sürekli Gelişme (Kaizen)**

Seri üretimde kalite kontrol hattın sonunda bir alanda yapmaktaydı. Buradaki işçiler için hatırı sayılır bir ücret ödenmekteydi ve bu masraflar toplam işçilik maliyetinin büyük bir kısmını teşkil edebiliyordu. Bunun haricinde, işin dayanılmaz monotonluğu sebebiyle her sabah işçilerin işe gelmemesi söz konusuydu. Bu sebeple işe gelmeyenlerin yerine, hizmet işçileri denilen hazırda işçiler bulundurmak zorundaydı. Bir fabrikanın yöneticileri, merkezden şu esaslarla değerlendirilmekteydi: Programlanan ürün sayısı ile verilen ürün sayısı, otomobillerin bozuk parçalarının onarıldıktan sonraki kalitesi. Merkez, her zaman, fabrika yöneticilerine gösterilen hedef sayısındaki otomobili yakalamaları için baskı yapardı. Bunun sonucu montaj hattı kesinlikle durdurulmaz, hatalar görülse de hattın sonunda bir alanda giderilmeye çalışılırdı (İmai, 2001, s.34).

Ohno, Detroit'i ziyareti sırasında, fabrikada montaj işçileri hariç kimsenin otomobilin değerine gerçekte bir katkı yapmadığını gördü. Uzmanların işlevlerinin aslında montaj işçileri tarafından kolaylıkla yapabileceğini anladı. İşçiler montajdaki koşullarla doğrudan doğruya karşılaştıkları için, bu işlevleri çok daha iyi yapabilirlerdi. Bunun üzerine Toyota şehrinde çalışmalara başladı. Önce işçileri, ustabaşları takım lideri olmak üzere takımlar halinde organize etti. Takım lideri takımı koordine etmenin yanısıra montaj görevleri yapmakta ve işe gelmeyen işçilerin yerini almaktaydı (Katayama, 2004, s.48).

Ohno takımlara bir takım montaj operasyonları, kendi hat parçaları vermekte ve işi en iyi nasıl yapabileceklerine dair birlikte hareket edebileceklerini söyledi. Ayrıca takıma temizlik, alet tamiri ve en önemlisi kalite kontrol işlerini verdi. Takımlar uyumlu çalışmaya başladıktan sonra takımların süreci ortaklaşa önerilerle geliştirmesini istedi. Bu sürekli ve azar azar artan gelişme sürecine Japonca'da "kaizen" adı verildi (Monden, 1993, s.186). Bu terim günümüzde de geçerliliğini korumakta ve yalın üretim öğelerinin ufak adımlarla fakat sürekli gelişmesini sağlamaktadır.

Seri üretimde söz konusu olan hatalı üretimlerde; montaj hattının devamlı yürümesi için, hattın sonunda yeniden işlem yapılması, hattın kesinlikle durdurulmaması, Ohno'nun gözlemlerine göre, sürekli artan hatalara sebep olmaktaydı. Ohno ilk adım olarak her iş istasyonunun önüne bir kablo yerleştirdi ve işçilere baş edemedikleri bir hata olursa hattı durdurmalarını söyledi. Bu durumda tüm ekip sorunun halledilmesi için o noktaya gelecekti. Ayrıca seri üretimdeki, hataların rasgele sebeplerden geldiğine dair bakış açısı yerine, "beş neden" denilen bir problem çözme sistemi geliştirdi. Buna göre, üretim işçileri sorunun her katmanına ulaştıkça "neden" diye sorarak, her hatayı nihai sebebine kadar inceleyeceklerdi. Son sebebe ulaştıklarında bir çözüm yolu geliştireceklerdi (İmai, 2001, s.58). Bu fikirler ilk uygulamaya konulduğunda montaj hattı sık sık durmaktaydı. İşçilerin kolayca cesaretleri kırılmaktaydı. Fakat deneyim kazanıldıkça ve nihai sebeplere çözümler uygulandıkça hat gittikçe az durmaya başladı. Bu gelişmeyi özet olarak şekil 1.2 de görmek mümkündür.



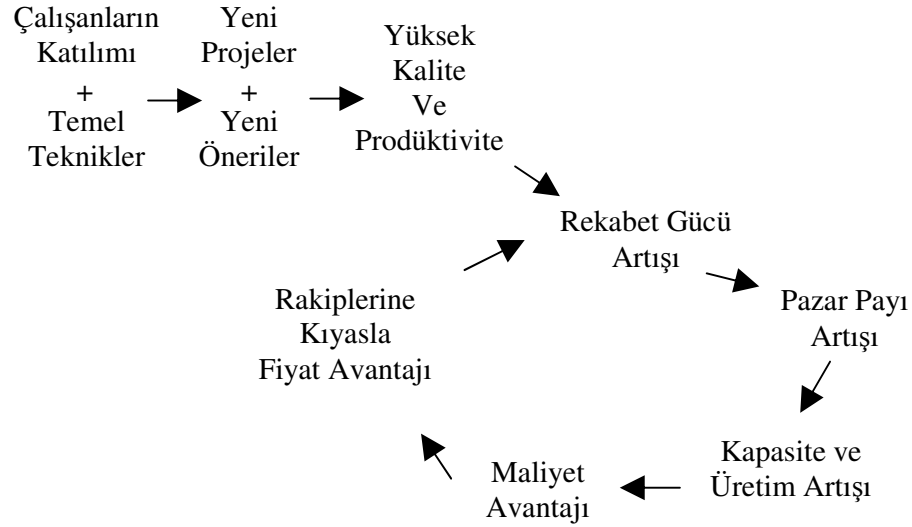
Şekil 1.2: Ohno'nun Kalite Yükseltme Adımları

Kaynak: Taiichi Ohno, Toyota Ruhu, Scala Yayın, İstanbul, 1998, s.54.

Bugün Toyota'da her işçinin hattı durdurmaya yetkisi olduğu halde, montaj hattı neredeyse hiç durmamaktadır. Seri üretimde, sadece hat yöneticisinin montaj hattını durdurabildiği sistemde, hat sık sık durdurulmak zorunda kalmaktadır. Üstelik bu duruşların sebebi hataları düzeltmek için değil, malzeme ikmali koordinasyon sorunlarını halletmek içindir. Buna ek olarak, Ohno'nun sistemi normal akışına ulaştığında, yeniden işlem miktarı son derece düşmüş ve kalite devamlı yükselmiştir. Çünkü hattın sonunda yapılan kalite kontrol, bugünün karmaşık sistemlerindeki hataları kolayca ortaya çıkaramaz. Yine Toyota'da montaj hattına ek olarak bir yeniden işlem alanı söz konusu değildir. Seri üretimde yeniden işlem alanları başlı başına bir maliyet unsuru olup, fabrika alanının beşte birini, toplam çalışma saatlerinin dörtte birini kapsamaktadır (Katayama, 2004, s.98)

Her alanda bu tekniklerin bilinçli ve yaygın uygulanması ile gerçekleştirilen çok sayıda iyileştirme projesi ile kuruluş Japonların Kaizen sözcüğü ile ifade ettikleri sürekli gelişmeyi başarmış olur.

Şekil 1.3'de sürekli gelişmenin rekabet gücüne etkisi görülmektedir.



Şekil 1.3: Sürekli Gelişmenin Rekabet Gücüne Etkisi

Kaynak: İbrahim Kavrakoğlu, Toplam Kalite Yönetimi 5.b.,Kalder Yayınları, İstanbul,2001,s.15.

Görüldüğü gibi sürekli gelişme adımları kalite ve verimliliğin artarak, maliyetlerin düşmesini, kapasitenin artmasını beraberinde getirmektedir (Kavrakoğlu, 2001, s. 16). Böylece işletme rekabette öne çıkarak, rakiplerinden güçlü hale gelmektedir.

#### 4. YALIN ÜRETİM: EN İYİ UYGULAMA

Günümüzde sanayi çevrelerinden akademisyenlere kadar, dünyanın “en iyi uygulaması” olarak değerlendirilen yalın üretim her şeyden önce bir potansiyeller bütünüdür ve potansiyelin gerçekliğe dönüşmesi tümüyle uygulama sürecinin başarısına bağlıdır. Kısmen Japonya dahil olmak üzere birçok ülkede yalın üretime göre yeniden örgütlenme çalışmaları başlatan bazı firmalar, sistemin kimi bileşenlerini bünyeye alıp, kritik ya da “olmazsa olmaz” birçok başka konuya dikkat etmemekte, yani kısmi düzenleme ya da iyileştirmelerle yetinmektedirler. Çoğunlukla, adapte edilmesi daha kolay olan kalite çemberleri, iş rotasyonu gibi uygulamaları bünyeye almakla

yetinilmekte, ya da yan sanayi ile “tam-zamanında sevkıyat” uygulamalarına girililmekte ancak buna karşılık, sistemin bütünü içinde “olmazsa olmaz” önemdeki, “tam-zamanında üretim” ve yönetim anlayışına karşı çoğu kez kayıtsız kalınabilmektedir.

Yalın üretim uygulamalarında kısmi düzenlemelerle yetinmek, bir yandan elde edilecek kazancın çok küçük olmasına, öte yandan da bazı kesimlerin zarar görmesine neden olur. Yalın üretim tüm öğeleriyle bir bütündür ve “potansiyel” yararlarının ortaya çıkması, ancak bir bütün olarak kavranıp uygulanmasına bağlıdır. Yalın işletmelerin, sistemin bu boyutunun farkında olmaları önemlidir ve gereklidir (Okur, 2005, s.34).

Kısmi uygulamalarla yetinilmesinin en başta gelen nedeni hiç kuşkusuz, firma yönetimlerinin yerleşmiş, alışılmış bir sistemi bütünüyle değiştirmenin gerektireceği çabayı göze alamamalarıdır. Firma üst yönetimleri birçok kez yalın üretimin karşısında ciddi bir engel oluşturmuştur. Bir başka neden ise, işletmelerin yalın uygulamalar konusunda kendilerine güvenememeleridir. Ancak bir sanayi hangi ülkede, hangi gelişmişlik düzeyinde bulunursa bulunsun, “en iyi uygulamacı” konumuna gelmeyi hedeflemek ve çalışmalarını bu hedefe göre ayarlamak zorundadır. Çünkü gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde yer alan birçok firmanın deneyimlerinin gösterdiği gibi, gerçek ilerleme ancak topyekun değişimi göze almakla mümkün olabilmektedir.

Ülkelerin içinde bulunabileceği ekonomik krizler yalın üretimi hedefleyen çalışmaların başlatılması için çok iyi birer fırsattır. Genellikle tam tersinin düşünülmesine karşın, bütün dünyada geçerli olmak üzere, şirketler işlerinin iyi gittiği, karlılıklarının yüksek olduğu dönemlerde topyekun iyileştirme çalışmalarını başlatılmasını gerekli görmemektedir. Şirketler daha ziyade bir çözüm arayışı içinde oldukları kriz dönemlerinde yeni, radikal atılımlara girişmeyi göze alabilmektedirler. Ford’un 1980’lerin başlarında girdiği kriz nedeniyle yalın üretim sistemini bünyeye alma çalışmalarını başlatıp kısa zamanda, kimi uzmanlara göre, Batı’da yalın üretimi en iyi uygulayan şirket konumuna gelmeyi başarması buna güzel bir örnektir (Womack, Jones ve Roos, 1990, s.108).

## İKİNCİ BÖLÜM

### YALIN ÜRETİM YÖNTEM ve TEKNİKLERİ

Yalın Üretim tüm hedeflerin hayata geçirilmesini sağlayan son derece rasyonel uygulama yöntemleriyle donanmıştır. Yalın üretimin en yapıcı ve çarpıcı tarafı, ilkelerinin ve hedeflerinin teori düzeyiyle sınırlı kalmayıp, etkin yöntemlerle desteklenmesidir. Bu yöntemler ve teknikler aşağıda özetlenmiştir.

#### 1. KANBAN (ÇEKME SİSTEMİ)

Yalın üretimin temel ilkelerinden biri olan her şeyi gerektiği an ve miktarda üretmek, sadece müşteri talebine en yakın zamanda ve talebin belirlediği miktar ve çeşitlilikte cevap vermek demek değildir. Aynı ilke bir fabrikanın kendi iç üretim akışı için de geçerlidir. Amaç, tüm üretim aşamalarının ya da üretim istasyonlarının gereksiz üretim yapmalarını önlemektir ve bu amaca ulaşmak için de her bir üretim istasyonunun ancak kendisinden bir sonraki istasyonun hemen işleme geçirebileceği miktarda parçayı (fazlasını değil) “tam zamanında” üretmesi ilkesine göre çalışılır (Monden, 1996, s. 138).

Konvansiyonel seri üretim sisteminde üretim akışı en sondan başlayıp öne, nihayet montaj hattına doğru ilerler, yani bir önceki istasyon bir sonrakine işleyeceği parçaları “iter”. Taiichi Ohno bu anlayışı tümüyle tersyüz etmiş ve hiçbir istasyonun gereğinden fazla üretmemesi için, bir önceki aşamanın neyi ne miktarda işleyeceğine bir sonraki aşamanın karar vermesi uygulamasına geçmiştir. Yalın üretime bu açıdan baktığımızda, üretim akışını bütünüyle bir “çekme” sistemi olarak tanımlamak mümkündür (Acar, 2004, s.47).

Taiichi Ohno'nun öncülüğünü yaptığı sistem aslında son derece rasyonel ve basittir. Sistem tümüyle, bir sonraki üretim aşamasındaki bir

işçinin, bir önceki aşamaya gidip, kendi üretim istasyonu için o an gerekecek miktarda parçayı “çekmesine” dayanır. Onun için bu parçaları çekmesi, yani alması, bir yandan bir önceki istasyon için “yeni üretime başla” sinyalidir; öte yandan da yeni üretimin ne miktar ve çeşitlilikte olacağını belirtir: bir önceki aşamada, ancak çekilen miktar ve çeşitlilikte parça üretilecektir. Aynı ilişkiler, ikinci istasyonla kendinden önce gelen üçüncü istasyon arasında da gerçekleşir. Dolayısıyla hiçbir aşama, daha önce belirlenmiş miktarda parçanın bir sonraki istasyon tarafından alınmasından önce yeni parça üretimine geçmez, ve üretim hiçbir zaman istenilenden fazla veya değişik olmaz. “Çekme” olayının başladığı yer son montaj hattıdır ve bu hattan başlayarak parçalar atölyeden atölyeye, ya da yan sanayiden ana sanayi fabrikasına çekilirler.

"Tam zamanında üretim" sadece gerekli parçaların, gerekli olduğu miktarlarda ve gerektiği zaman üretilmesi olarak tanımlanmaktadır. Üretimi "tam zamanında" gerçekleştirebilmenin ön koşulu ise, tüm süreçlere ne zaman ve ne miktarlarda üretim yapacaklarını zamanında bildiren bir bilgi sisteminin kurulmasıdır. TZÜ ortamında bu işlemi gerçekleştiren sistem kanban sistemidir. Bu sistem TZÜ ortamında malzeme hareketlerinin kontrolü ve bu bağlamda üretim etkinliklerinin planlanması amacıyla kullanılan yeni bir üretim kontrol (çizelgeleme) yaklaşımıdır (Monden, 1996, s. 108).

Sistemde çekiş işini senkronize etmek için hem fabrika içi işleyişte, hem de yan sanayilerde çalışmada, Japonca'da “kanban” denilen ve tümüyle bir iletişim sistemi olan kartlardan yararlanır. Bu sistemde her hangi bir aşamada üretilecek/işleme geçecek her parçanın bir kanban kartı vardır (Monden, 1996, s. 110).

Kanbanla çalışmak, binlerce parçanın üretimini kapsayan örneğin otomobil gibi karmaşık bir ürün söz konusu olduğunda, son derece etkin ve esnek bir haberleşme sistemini kendiliğinden sağlar. İleriki konularda inceleyeceğimiz “karışık yükleme” (mix loading), yani aynı hatta değişik modellerin birbiri ardı sıra monte edilmesi durumunda, atölyeler arası akış



kanbanla sağlandığı zaman, herhangi bir atölyenin ya da yan sanayinin hangi model için, hangi parçayı ne zaman üreteceğini önceden bilmesine gerek yoktur. Modellerin montaj sırasını bir tek son montaj hattı bilir, ve bu sıra “çekme” ilkesine göre alt atölye ve yan sanayilere kanban kartlarıyla iletilir (Acar, 2004, s. 49).

Çeken sistemlerde talebin son üretim aşamasına gönderilmesi ve son aşamadan geriye doğru çizelge gerekleri kanbanlar aracılığıyla yerine getirilir. Bu sistemlerde talep değişmelerine uyum kanbanlarla sağlanır. Bu ortamda, son üretim aşaması dışındaki süreçlere üretim çizelgesi gönderilmemekte, son aşama dışındaki diğer üretim aşamalarına çizelge bilgileri kanban aracılığıyla iletilmektedir.

Bu sistemde, hangi parçadan ve miktarda üretileceği, Japon dilinde kart anlamına gelen "Kanban" üzerinde belirtilmiştir. Kanbanlar daima üretim akışına ters yönde ancak fiziksel birimlerle birlikte sondan başa doğru hareket ederek üretim aşamalarını birbirlerine bağlarlar (Acar, 2004, s.49). Üretim aşamalarının bu şekilde birbirlerine bağlanması sonucunda ise sadece gereken parçalar, gerekli olan miktarda ve gerektiği zaman üretilmekte ve aşamalar arasında ara stoklara ihtiyaç kalmamaktadır. Bu zincirin, işletme dışında satıcılara kadar uzatılması durumunda ise hammadde stokları da kaldırılmış olacaktır.

### **1.1. Temel Kanban Çeşitleri**

Kanban sisteminin tam olarak anlaşılabilmesi için sistemde kullanılan kart tiplerinin ve sistemin temel ilkelerinin incelenmesi gereklidir.

**Çekme Kanbanı:** Bir sonraki istasyonun, bir önceki istasyondan çekmek istediği parça cinsi ve miktarını belirleyen ve parça-/malzeme çekmek amacıyla kullanılan karttır (Monden, 1996, s. 110).

**Üretim - Sipariş Kanbanı:** Bir önceki istasyonun üretmesi gereken parça cinsi ve miktarını belirleyen üretim - sipariş kanbanı sadece üretim kanbanı olarak da tanımlanmaktadır.

Stok Raf No: 5E215 Parça Arka No: A2.15			Önceki Operasyon
Parça No : 356 70 S 07			Dövme B-2
Parça Adı : Tahrik Pimi			Sonraki Operasyon
Araba Tipi : Sx50BC			Talaşlı İmalat
Kutu Kapasitesi	Kutu tipi	Sayı	
20	B	4/8	

Şekil 2.1: Çekme Kanbanı (Withdrawal Kanban)

Kaynak: Yasuhiro Monden, Applying Just in Time, Industrial and Management Press, Atlanta, 1996, s.110.

Şekil 2.1'de verilen çekme kanbanı ile; söz konusu parça için bir önceki operasyonun dövme işlemi olduğu ve talaşlı imalat M-6'da bulunan taşıyıcının, tahrik pimini alabilmek için B-2 No'lu Dövme istasyonuna gitmesi gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca söz konusu parça için bir sonraki operasyon talaşlı imalattır. Kutu kapasitesi 20 adet olup kutu şekli "B" olarak belirtilmiştir. Bu kanban yapılanan sekiz kayıtlın dördüncüsüdür. Parça Arka No ise parça için tanımlanmış bir kısaltmadır.

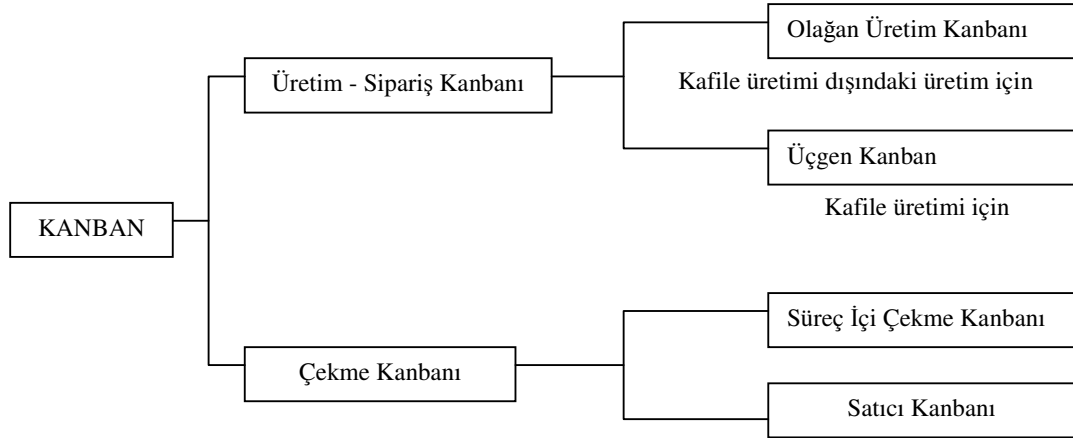
Stok Raf :F26-18 Parça Arka No: A5-34	Operasyon
Parça No : 56790-321	Talaşlı İmalat SB-8
Parça Adı : Krank Mili	
Araba Tipi : Sx50BC-150	

Şekil 2.2: Üretim Sipariş Kanbanı (Production - Ordering Kanban)

Kaynak: Yasuhiro Monden, Applying Just in Time, Industrial and Management Press, Atlanta, 1996, s.110.

Şekil 2.2'de verilen Üretim-Sipariş Kanbanı; SB-8 No'lu talaşlı imalat operasyonunun Sx50BC-150 kodlu araba tipi için krank mili üreteceğini göstermektedir. Ayrıca üretilen krank milinin F26-18 No'lu stok rafına yerleştirileceği belirtilmektedir.

Uygulamada daha başka kanban tipleri de kullanılmaktadır. Temelde kullanılan kanban tipleri Şekil 2.3'de verilmiştir (Acar, 2004, s.37).



Şekil 2.3: Kullanılan Kanban Tipleri

Kaynak: Nesime Acar, Tam Zamanında Üretim, MPM Yayınları, İstanbul, 2004, s.51.

Satıcı Kanbanı: Satıcılardan parça çekmede kullanılan bu kanban satıcıya gerekli parçaları göndermesi için talimat vermek amacıyla kullanılır. Genelde taşıma maliyeti parça fiyatına dahil edildiği için teslimatların satıcılar tarafından yapılması gereklidir.

Teslim Saatleri 8:00 24:00 11:00 4:00 15:00 21:00	Teslim Edileceği 3S 8-3- Stok rafı (213)	Teslim Alan Tesisin Adı Toyota Tsutsumi Fab.
	Çubuk Kod	
Satıcının Adı Sumitomo Denko	Parça No: 82154 - 14011 - 00	Teslim Alınacağı Yer
Satıcının deposu 4	Parça Arka No 389	36
	Parça Adı Arka Kapı Teli	Kutu Tipi S
	Kullanılacağı Araba Tipi BJ-1	Kutu Kapasitesi 10

Şekil 2.4: Satıcı Kanbanı (Supplier Kanban)

Kaynak: Nesime Acar, Tam Zamanında Üretim, MPM Yayınları, İstanbul, 2004, s.51.

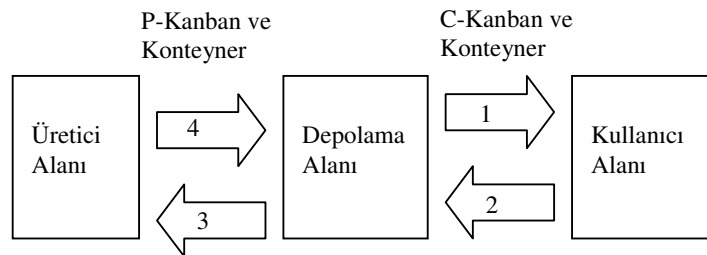
Şekil 2.4'de verilen "satıcı kanbanı" Sumitomo Denko'dan Toyota Tsutsumi Fabrikasına malzeme teslimatında kullanılmaktadır. "36" Fabrika'da teslimatın yapılacağı istasyonu belirler. Söz konusu parça (arka kapı teli) 36 Nolu istasyonda teslim alınıp 3S (8-3-213) nolu stok rafına yerleştirilecektir. Toyota sisteminde ufak kafilelerle üretim yapıldığı için günlük teslimatlar gerekmektedir. Bu nedenle teslimat saatleri ayrıca kanban üzerinde belirtilmiştir.

Toyota'da özel stok alanlarının bulunmaması nedeniyle teslimatın yapılacağı yerin kanban üzerinde ayrıca belirtilmesi gereklidir. Teslimat çevrimi "1-6-2"; söz konusu parça için günde 6 kere teslimat yapılacağını ve teslimatların satıcı kanbanının satıcıya ulaşmasından iki teslim zamanı sonra yapılması gerektiğini belirlemektedir (örn: Kanban satıcıya saat 8.00'de ulaştı ise teslimat saat 15.00'de yapılmalıdır) (Acar, 2004, s.39).

## 1.2. Kanbanların Kullanım ve Uygulamaları

Kanban sisteminin işleyiş mekanizması çekme ve üretim sipariş kanbanlarının süreç içinde nasıl kullanıldığının incelenmesi ile açıklık kazanacaktır. Bahsedildiği gibi bu mekanizma içerisinde taşıma kanbanı olarak adlandırılan bir çekme kanbanı (C Kanban) ve üretim sipariş kanban (P Kanban) olmak üzere iki kanban mevcuttur (Monden, 1996, s. 112).

Kanban Sisteminin işleyişi aşağıda kabaca özetlenmiş olup daha sonra ayrıntılara değinilecektir.



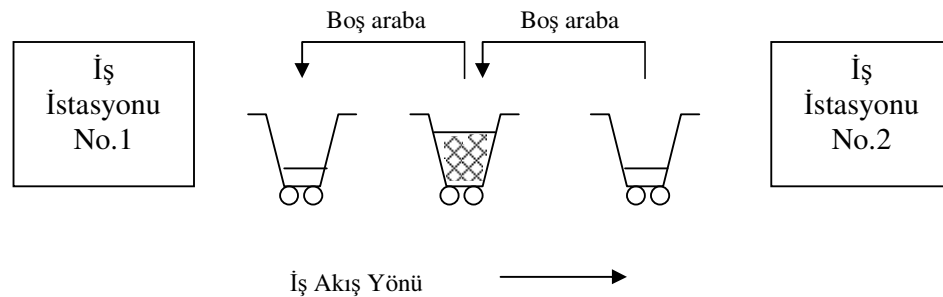
Şekil 2.5: Kanban Sistemi

Kaynak: Yasuhiro Monden, Applying Just in Time, Industrial and Management Press, Atlanta, 1996, s.113.

Sistemin işleme aşamaları aşağıda sıralanmıştır.

Şekil 2.5'e bakıldığında dolu konteynerlerin taşıma (C) kanbanıyla birlikte kullanıcı alanına gittiği görülür. Bu hareket tipik bir imalat hattı üzerinden gerçekleşir. Üretim süreci boyunca konteyner içindeki parçalar tükenir. Konteyner boşaldığı zaman, boş konteyner aynı C kanbanıyla birlikte depolama alanına geri döner. Depolama alanındaki boş konteyner üretici alanına götürülüp tekrar doldurulur. Doldurulan konteyner üzerindeki Üretim - Emir (P) Kanbanıyla birlikte depolama alanına götürülür. Bu süreç tipik bir iş günü boyunca kendiliğinden tekrarlanır.

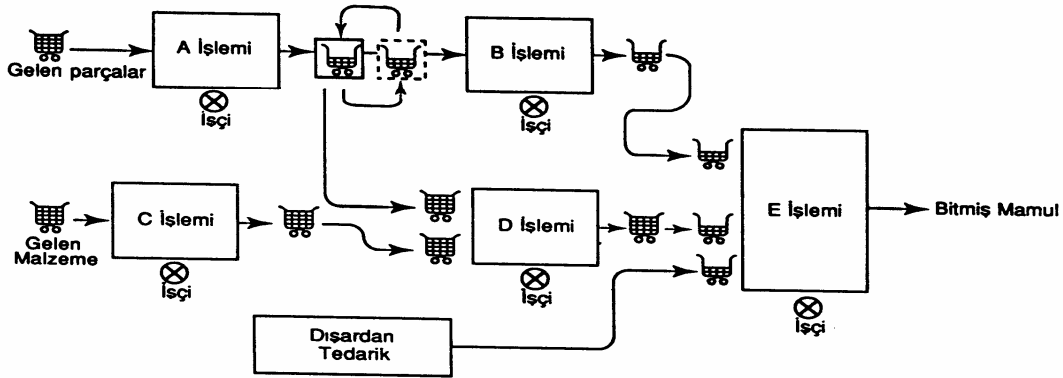
Kanban sistemin işleyişi içerisinde öncelikli çalışma kuralları veya kanban kuralları kendiliğinden yerine getirilir. Tipik bir kanban kuralı; P Kartı olmaksızın herhangi bir konteynerin doldurulmamasıdır. Bir diğer kanban kuralı konteynerlerin tamamıyla elle tutulması ve bölüm, envanter parçası numaralarının belirtilmesi gerekir. Bunlar ve benzeri kurallar sayesinde üretim süreçleri daha performanslı olur. İşlem gören parçalar gerçekten işlem gören parçalardır. Üretim departmanı sırf belli bir işle meşgul olmak amacıyla üretim yapmaz, ancak kullanıcı veya imalat alanında gerçekten ihtiyaç olduğunda üretim gerçekleştirir.



Şekil 2.6: Kanbanla İş Akışının Düzenlenmesi

Kaynak: Yasuhiro Monden, Applying Just in Time, Industrial and Management Press, Atlanta, 1996, s.114.

Şekil 2.6'da iki iş istasyonu arasında iş akışının KanbanYönetimi ile düzenlenmesi görünmektedir. İki iş istasyonu arasındaki akışın kontrolünde iki kart ve küçük arabalar kullanılır. Sonraki işlemin yapıldığı istasyonda (2 No.lu istasyon) araba boşaldığı zaman işçi ihtiyaç kartı (conveyance card – C-) ve boş araba ile beraber dolu arabanın bulunduğu yere gider. Aynı işçi dolu arabaya iliştilmiş bulunan üretim kartını (production card - P -) ayırarak boş arabaya takar ve ihtiyaç kartını iliştiirdiği dolu araba ile 2 No.lu iş istasyonuna dönerek üretime devam eder. Önceki işlemi yapan işçi (1 No.lu İstasyon) doldurduğu arabayı belirlenen yere götürür ve üretim kartı ile beraber boş arabayı alarak 1 No.lu istasyona döner ve tekrar işine devam eder. Önceki işlemi yapan istasyon "üretici", sonraki işlemi yapan istasyon "kullanıcı" olarak tanımlanır. Çok istasyonlu bir imalat prosesinde bir iş istasyonu hem üretici (sonraki istasyona göre) hem de kullanıcı (önceki istasyona göre) durumundadır. Yukarıda anlatılan sistemde araba hacimleri günlük ihtiyacın %10-15'i arasında değişir. Dolayısıyla yukarıda açıklanan işlemler iki istasyon arasında 6-10 kere tekrarlanır.



Şekil 2.7: Çok İstasyonlu Bir İmalat Prosesinde Kanban Yönteminin Uygulanması

Kaynak: Yasuhiro Monden, Applying Just in Time, Industrial and Management Press, Atlanta, 1996, s.115.

Şekil 2.7'de çok istasyonlu bir imalat prosesinde Kanban yönteminin uygulanmasındaki iş akışı görülmektedir. Burada ki proseste A istasyonu B ve D için iki farklı parça üretilmektedir. Bu, A istasyonun günde 6-10 kere bir parçadan diğerine dönmesi demektir.

Bu tarz işlemlerle birkaç bireysel proses kendi arasında birleştirilmektedir. Kanbanların altındaki üretim emirleri ve çekme miktarları günlük talebin aşağı yukarı yüzde 10'udur. Böylesine az miktarda büyüklük ile süreç içerisinde depolarda stok bulundurma gereksizdir. Bu sayede elde stok bulundurma maliyetleri minimize olur.

## **2. KARIŞIK YÜKLEME VE ÜRETİMDE DÜZENLİLİK (MIX LOADING AND PRODUCTION SMOOTHING)**

Japon üreticiler ve dünyadaki pek çok firma dahil, aynı son montaj hattında "karışık yükleme" (mix loading), yani değişik modelleri/ürünleri birbiri ardı sıra monte etme yöntemini kullanmaktadırlar. Karışık yüklemenin birincil ve en önemli işlevi, üretimin talep değişikliklerine hesapta olmayan bitmiş ya da işlenmekte olan ürün stoğu(WIP) ile karşılaşılmasızın kolayca adapte olabilmelerini sağlamaktır. Ayrıca, aynı hatta birden fazla modelin/ürünün monte edilmesi, gereken toplam hat sayısını ve dolayısıyla toplam fabrika alanını da azaltır. Karışık yüklemenin bir üçüncü işlevi de, ürünlerin bayilere/müşterilere istenilen sipariş bileşimine erişildikten hemen sonra sevk edilebilmelerini sağlayarak, üreticileri gereksiz stok alanı bulundurma zorunluluğundan kurtarmaktır (Cusumano, 1999, s. 98).

Ancak, karışık yükleme uygulamasında dikkat edilmesi gereken bir nokta vardır. Kanbanlar kanalıyla yan sanayinin ya da fabrika içi atölyelerin JIT üretime "çekilmeleri" söz konusu olduğunda, son montaj hattında karışık yükleme mutlaka belli bir düzen içinde gerçekleştirilmek zorundadır. Aksi takdirde, önceki üretim istasyonları ve yan sanayiler yedek WIP stoğu bulundurma zorunda kalacaklar, sonuçta stoksuz çalışma ilkesine ters düşülecektir. Örneğin, son montaj hattı bir önceki istasyonlardan A, B, ve C

tipi ürünlere ait parçaları, kanbanlar kanalıyla hep ikişer palet halinde çekiyorsa, üretim kanbanları da önceki üretim istasyonlarının kanban kutularında bu adette ve sıralamada birikecek, dolayısıyla üretim de bu adet ve sıralamada gerçekleşecektir. Eğer bir sonraki devirde “çekme”, birdenbire beşer palete çıkarsa, önceki istasyonlarda fazladan üçer palet (stoksuz çalışıldığında) bulunmayacağına göre, üretim hemen aksayacaktır. Üretimin aksamaması için getirilebilecek tek çözüm, önceki istasyonlar ve yan sanayilerin yedek WIP stoğu tutmalarıdır (Tokol, 2004, s.80).

İşte yalın üretimde bu tür olasılıklarla karşılaşmamak için, son montaj hattında karışık yüklemenin her zaman belli bir düzen içinde gerçekleştirilmesi ve ürünlerin hattan mümkün olan en küçük lot'larda çıkarılması esasına göre çalışılır. Karışık yükleme düzeninin ne olacağını tayin eden ise, (bayilerden gelen) müşteri talep miktarı ve bileşimidir.

Diyelim, bir firma, aylık sipariş bileşimine göre, bir ay içinde aynı montaj hattından çıkacak A, B, ve C tipi ürünlerinden 6,000 palet A, 3,000 palet B ve 3,000 palet de C ürünü üretmek zorundadır. Ayda ortalama 20 çalışma günü olduğuna göre, söz konusu bileşim, günde 300 A, 150 B, ve 150 C paleti üretilmesi anlamına gelir. Birçok firmada bu bileşim, günün ilk yarısında sadece A, geriye kalan ilk 1/4'lük kısmında B, ve son 1/4'lük kısmında da C paletleri üretmek şeklinde değerlendirilir. Yalın üretimde ise, ürünler son montaj hattından A, B, A, C, A, B, A, C.. palet sıralamasına göre çıkarılır, ve bu sıralama ilke olarak gün boyu korunur. Yani, bir yandan her üç ürünün de talep bileşimindeki paylarını yansıtacak frekansta üretilmeleri sağlanır; öte yandan da her bir üründen mümkün olduğunca birer palet (ya da otomobil gibi kompleks ürünler söz konusu olduğunda, birer adet) üretilir. Böylesi bir sistem, hem günlük üretim adetlerinin tutturulması zorunluluğuna ters düşmez, hem de bir önceki istasyonun, montaj hattının belli bir düzene dayanmayan “çekiş” yapması durumunda yedekte bulundurmamak zorunda kalacakları WIP stoğu tutmasını önler. İşte üretimin bir süreklilik ve düzen içinde yürütülmesine ve ürünlerin adet açısından birbirlerine oranlarının olabilecek en küçük birimlere indirgenerek üretilmelerine, yalın üretimde “üretimde düzenlilik” (production smoothing) denilmektedir (Okur, 2005, s. 63).



Üretimde düzenlilik ilkesinin en önemli avantajlarından biri, üretimin talep değişikliğine stok tehlikesine düşülmeksizin adapte olmasını sağlamaktır. Bu nokta çok da önemlidir, çünkü çoğu firma ani talep değişiklikleri karşısında ne yapacağını şaşırır. Üretimde düzenlilik, bu konumdaki birçok firmaya “sihirli bir değnek” gibi gelecektir.

Yine yukarıdaki örneğimize dönelim, ve herhangi bir gün ortasında bayilerden ya da müşterilerden gelen acil talep değişikliğine göre, günlük toplam ürün adedinin düşürülmesi gereği ile karşılaşıldığını varsayalım. Yine varsayalım ki, toplam adetteki düşüşe karşın, ürünlerin birbirlerine oranında bir değişiklik söz konusu değildir. Bu durumda, son montaj hattında yine A, B, A, C, A, B, A, C düzeni aynen devam eder ancak hat yavaşlatılır, yani, ürünler hattan daha uzun aralıklarla çıkarılmaya başlanır (hat yavaşlatmanın bir yolu, hattaki işçi sayısını düşürmektir). Son montaj hattının yavaşlaması, otomatik olarak kanbanların önceki üretim istasyonlarında daha yavaş bir tempoda birikmesine yol açar ve üretim biriken kanban sayısına göre yürütüldüğüne göre, sonuçta aynı zaman birimi içinde üretilen/işlemden geçen ürün sayısı, tüm istasyonlarda hep birlikte düşer. Talebin azalması değil, aksine artması da hiçbir şeyi değiştirmez. Tek fark, üretimin son montaj hattından başlanarak yavaşlatılması değil, hızlandırılmasıdır.

Peki, talep değişikliği adet değil, ürün bileşiminin değişmesi şeklinde gerçekleşirse ne olur? Örneğin, gün ortasında birdenbire ürün bileşiminin gün sonunda 300 A, 150 B ve 150 C paleti değil de, 150 A, 225 B ve 225 C palet olması gerektiği öğrenilirse sorun çıkmaz mı? Hayır, üretimde düzenliliğe göre bu durumda bile paniğe kapılmaya gerek yoktur. Gün ortasına gelindiğinde, halihazırda A, B, A, C, A, B, A, C düzenine göre, 150 palet A, 75 palet B, ve 75 palet C üretilmiş olacaktır. Kanbanla “çekişlerin” ideal olarak birer palet (hatta bundan sonraki bölümde de göreceğimiz gibi, her parçadan birer palet bile değil, birer adet) olduğunu ve setup’ların çok kısa sürdüğünü düşünürsek, son montaj hattı gün ortasından itibaren, rahatlıkla A tipi ürünü üretmeyi kesip, sadece B ve tiplerine yönelecek ve bir önceki istasyonlardan birer paletlik sadece B ve C ürünlerini çekmeye başlayacaktır. Bu değişikliğin etkisi, tüm istasyonların, dalga dalga ama kısa bir süre içinde

B, C, B, C, B, C.. sistemine geçmeleri şeklinde olacaktır. Sistem baştan beri birer paletlik üretime göre işlediği için de, değişiklik hiçbir istasyonda WIP stoğu birikmesine yol açmayacaktır. Hemen belirtelim ki, talep değişikliği, hem toplam adet hem de ürün bileşimini aynı anda kapsarsa da paniğe kapılmaya gerek yoktur. Bu durumda yapılacak olan, son montaj hattından başlamak üzere bir yandan üretim hızını yavaşlatmak ya da hızlandırmak, öte yandan da çekiş bileşimini değiştirmektir (Okur, 2005, s. 62).

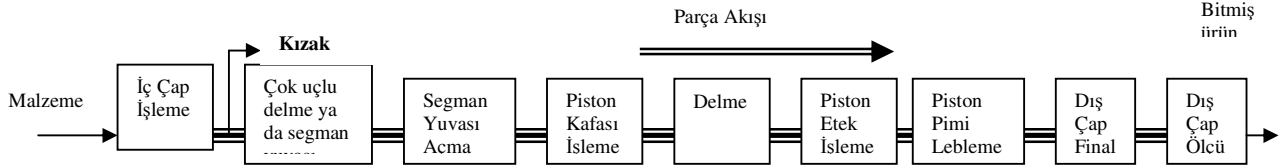
Son bir nokta, Yalın üretim sisteminde yan sanayi ile genellikle kanban kartlarıyla çalışılmasına karşın, bazı büyük parçaları üreten yan sanayiler (ve fabrika içi atölyelerle) kanban yerine, o günkü karışık yükleme ve üretimde düzenlilik sisteminin, yan sanayi firmalarına bilgisayar yoluyla gönderilmesi yoluna da gidilmektedir. Ancak kanbanın üstünlüğünü burada bir kez daha vurgulamak istiyoruz. Kanban, pahalı ve amaca uyma esnekliği kuşkulu bir bilgisayar sistemi yerine, yüzlerce üretim birimi arasında istenilen dakikliği ve senkronizasyonu sağlayabilen, üretimdeki tüm olası değişiklikleri, ana sanayi fabrikasının kendi iç üretim istasyonları kadar, yan sanayi firmalarına da otomatikman yansıtabilen, yan sanayi firmalarını çok kısa sürede ana sanayi üretimine uyum sağlayacak düzeye getirebilen, üstelik ucuz ve kolay uygulanabilme özelliğine sahip tek tekniktir. Kanbana rakip olabilecek bir başka bilgi iletişim sistemi henüz keşfedilmemiştir.

### **3. TEK PARÇA AKIŞI (ONE PİECE FLOW) ve UYGULANMASI**

Herhangi bir günde hattan çıkacak ürünlerin tüm parçalarının da ilke olarak o gün içinde üretilmesi, tüm üretim birimlerinin kanban ve üretimde düzenlilik ilkesine göre mümkün olan en küçük lotlarla çalışılabilmeleri, tahmin edileceği gibi bazı ön koşullara bağlıdır. Her şeyden önce, üretkenliğin çok yüksek, üretim zamanlarının (manufacturing cycle times) çok kısa olması, üretim akışı içinde gerek işçilerin, gerek de bitmiş ve işlenmekte olan parçaların “beklemeyle” hiçbir vakit kaybetmemeleri gerekir. İşlenmekte olan parçaların “beklemesi” demek, bir parçanın bir işlenme aşamasından diğerine hemen geçmemesi demektir, stoklu çalışmada işler zorunlu olarak

bu şekilde yürümektedir. Yalın üretimin bu zaman harcamasına bulunduğu çözümlerden biri de, herhangi bir atölye içinde bir parçanın nihai halini alması için gereken tüm makinelerin, parçaların işleme akışına dayanarak birbiri ardı sıra yerleştirilmeleri ve parçanın bir önceki süreç için gereken makineden bir sonraki süreçte kullanılacak makineye hiç beklemeden geçmesi şeklindedir. Makinaların bu şekilde yerleştirilmelerine “süreç-bazlı yerleşim” ya da “süreç-bazlı hat” (process-based layout), ve parçaların süreçler arasında beklemeden teker teker aktarılmasına da “tek-parça akışı” (one-piece flow) denilmektedir (Özkan, 2005). Tek-parça akışını, süreçler/makinalar arası aktarma lot'unun (conveyance lot) bir adete indirilmesiyle hat/makina yani stoğun “sıfırlanması” olarak da tanımlayabiliriz.

Süreç-Bazlı Piston Üretim Hattı parça akışı sisteminde, makinelerin parçaların işleme sürecine göre yan yana yerleştirilmelerine bir örnek verelim.



Şekil 2.8: Süreç-bazlı Piston Üretim Hattı Parça Akışı

Kaynak: Yasuhiro Monden, Toyota Production System, Industrial and Management Press, Georgia, 1993, s.72.

Tek-parça akışının avantajlarını açıklayabilmek için tek-parça akışının zamandan ne ölçüde tasarruf sağladığına, böylece üretim sürelerini ne kadar kısalttığına bir örnek verelim. Diyelim bir atölyede işlenecek bir parça nihai halini alması için 3 değişik makinanın kullanıldığı, 3 değişik işlemden geçmek zorundadır ve her bir işlem 1 dakika tutmaktadır. Önce stoklu çalışmada ne olduğuna bakalım. Burada makineler yan yana olsalar bile birbirlerinden bağımsız çalışırlar. Birinci makina durmadan işlemini

sürdürür ve örneğin işlediği parça sayısı 500'e ulaştınca bu 500 parça birinci makinadan alınıp ikinci makineye aktarılır. Yani aktarma lot'u (conveyance lot) 500 parçadan oluşmaktadır. İkinci makine de yine aynı şekilde 500 parça işleyince, bu parçalar üçüncü makineye aktarılır. Birinci makineye de işleyeceği parçalar, diyelim bir başka atölyeden yine 500 parçalık koliler halinde getirilmektedir (Okur, 2005, s.65).

Bu durumda, herhangi bir parça 3 işlemden geçtiğine ve her bir işlem 1 dakika tuttuğuna göre, 500 parçanın herhangi bir işlemi tamamlaması 500 dakika, 3 işlemden geçip nihai halini alması da  $3 \times 500 = 1500$  dakika tutacaktır.

Şimdi ise stoksuz (beklemesiz) tek-parça akışına bakalım. Bu durumda makineler birbirlerine bağlı çalışmakta, öyle ki bir makine n'inci parçayı işlerken, bir önceki makine n+1 'inci parçayı işlemekte ve işlemi tamamlar tamamlamaz parça bir sonraki makineye aktarılmaktadır.

( $t_0$ ) zamanda ilk makinenin işleyeceği parçanın diğer bir atölyeden ulaştığını varsayalım. Öyleyse:

$t_1 =$  1. makine ilk parçayı işliyor, 2. ve 3. makineler bekliyorlar (1. dakika)

$t_2 =$  1. makine ikinci parçayı, 2. makine birinci parçayı işliyor, 3. makine bekliyor (2. dakika)

$t_3 =$  1. makine üçüncü parçayı, 2. makine ikinci parçayı, 3. makine birinci parçayı işliyor (3. dakika)

$t_{500} =$  1. makine 500. parçayı, 2. makine 499. parçayı, 3. makine 498. parçayı işliyor (500. dakika)

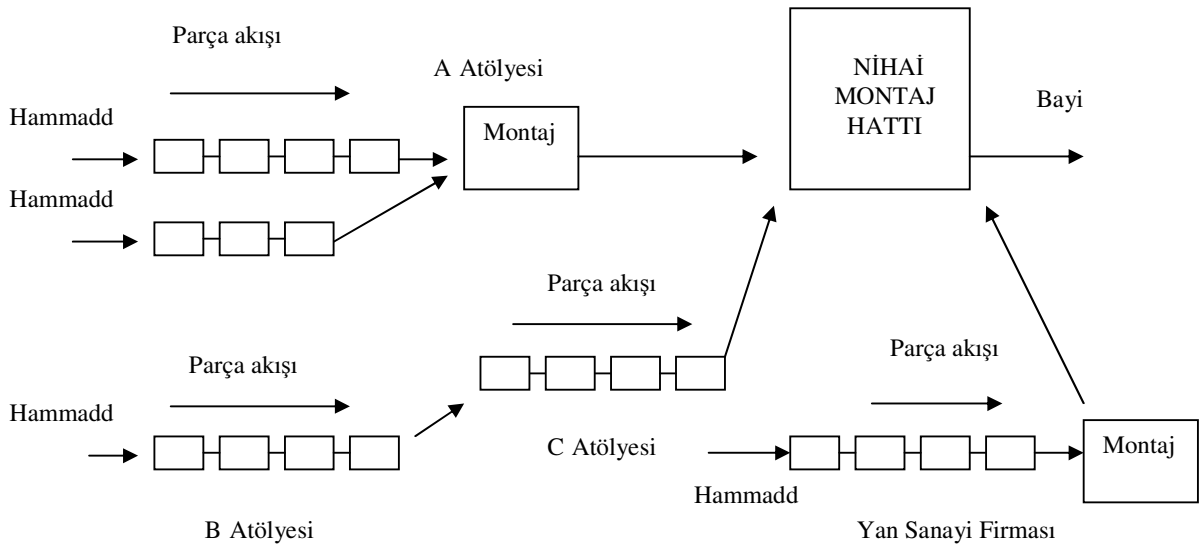
$t_{501} =$  1. makine 501. parçayı, 2. makine 500. parçayı, 3. makine 499. parçayı işliyor (501. dakika)

$t_{502} =$  1. makine 502. parçayı, 2. makine 501. parçayı, 3. makine 500. parçayı işliyor (502. dakika)

Bu durumda, 500 parçanın nihai halini alması, 1500 değil sadece 502 dakika tutmuştur. Eğer işin başlangıcında, 2. ve 3. makinelerin yanında 1' er adetlik bir stok bulundurulursa, her üç makine de  $t_1$  zamanda aynı anda çalışmaya başlayabilecek, böylece 2 dakikalık daha tasarruf yapılarak, 500 parçanın işleme süresi toplam 500 dakika olacaktır (Okur, 2005, s.65).

Yukarıdaki örnekten de görüldüğü gibi, tek-parça akışına ne kadar yaklaşılr, parçaların süreçler arasında bekleme süresi ne kadar düşürülürse, toplam işlem zamanı da o kadar azalacak, yani üretim o kadar daha kısa süre içinde gerçekleştirilebilecektir. Aynı miktar ürünün/parçanın çok daha kısa sürede üretilebileceği düşünülürse, işçilik maliyetleri açısından da önemli boyutlarda tasarrufa gidileceği hemen fark edilecektir.

Stoksuz çalışmanın temel koşullarından biri olan tek-parça akışı, yalın üretime göre çalışan fabrikaların hem kendi atölyelerinde hem de yan sanayilerinde aynı anda, senkronize olarak gerçekleşir. İdeal olarak gerçekleştirilmek istenen, karışık yükleme, üretimde düzenlilik ve kanban kartlarıyla çekiş sistemine göre, bir sonraki ürün grubuna monte edilecek tüm parçaların, aynı anda ya da kısa aralıklarla üretilmeleri, aynı anda ya da kısa aralıklarla son montaj hattına teker teker ulaşmalarıdır. Yani, tek tek her bir parçanın hiç beklemeden bir süreçten diğerine geçmesi ve yine aynı anlayışla (bir parça eğer montaj da gerektiriyorsa) hemen atölye içi montaj hattına ve nihayet oradan da ürünün son montaj hattına iletilmesidir.



Şekil 2.9: Parça Akışı

Kaynak: Ayperi Okur, Yalın Üretim, Söz Yayınları, İstanbul, 1997, s.67.

Yukarıdaki şema dikkatle incelenirse, tüm bu akış bütünüün belirgin bir püf noktası olduğu hemen fark edilecektir. Bu nokta, tüm üretim olayının “dev” bir son montaj hattına dönüştürülmesidir! Gerçekten de, geniş anlamda tek-parça akışı, son montaj hattı uygulamasının, tüm üretim istasyonlarını kapsayacak ve tüm üretim istasyonlarını birbirlerine son montaj hattı anlayışıyla bağlayacak şekilde genişletilmesinden başka bir şey değildir

#### **4. MAKİNELER/ATÖLYELER ARASI SENKRONİZASYON- TOPLAM İŞ DENETİMİ (Full Work Control)**

Tek-parça akışının gerçekleştiği süreç-bazlı hat, makina ya da hat yani stoğun sıfırlanması ya da mümkün olduğunca küçük miktarda tutulması için geliştirilmiş en etkin sistemlerden biridir. Ancak, nasıl ki kanbanın sınırlılıkları varsa, süreç-bazlı hatların kurulması da tek başına yeterli değildir. Süreç-bazlı hatların gerçekten etkin olabilmeleri için, aynı hattı oluşturan makinaların çalışma tempoları ya da kapasitelerinin, yani bir işlemi tamamlamaları için gereken sürelerin de denkleştirilmeleri gerekir. Örneğin, hattaki bir önceki makinanın parçayı işleme süresi 1 dakika, sonrakinin ise 4 dakika ise, bir sonrakinin tek bir parçayı işleme süresinde, bir önceki 4 parça birden işleyecek ve eğer makinalar durmadan çalışırlarsa, sonraki makinanın yanında öncekinden gelen parçalar giderek artan miktarlarda birikmeye başlayacaklardır. Bu durumda “beklemesiz” üretim olan tek-parça akışı gerçekleşemeyecektir (Shingo, 1985, s.335).

İşte yalın üretimde bu sorun, hattaki makinaları birbirine senkronize ederek, yani tüm makinaların aynı süre içinde aynı miktarda parça işlemleri sağlanarak çözülmüştür. Çözüm aslında çok da basittir: kapasitesi yüksek olan, yani herhangi bir parçayı işleme süresi diğerlerinden kısa olan makinalara, belli bir miktar (az bir miktar) parçayı işledikten sonra kendi kendini otomatikman durduran limit anahtarları (limit switches) yerleştirilmiştir. Diyelim hattaki bir sonraki makina, bu yüksek kapasiteli makinadan parçaları çektikçe ve nihayet parçalar tümüyle çekilince, yüksek kapasiteli makinadaki limit anahtarı makinayı yine otomatik olarak başlatmakta, dolayısıyla makina

gün boyu çalışma-durma seansı içinde işleyerek, kapasitesi düşük makinalara adapte olmaktadır. Yüksek kapasiteli makinaların, düşük kapasiteli makinalara bu şekilde senkronize edilmelerine (ya da makina kapasitelerinin birbirlerine yaklaştırılmasına) ise, yalın üretimde “toplam-iş denetimi” (full-work control) denilmektedir (Okur, 2005, s.69).

Toplam-iş denetiminde, görüldüğü gibi bazı makinalar tam kapasiteyle çalışmamaktadırlar. Ancak, uzmanların da belirttiği gibi, parçaların hat ya da makina yani stokta beklememelerinden elde edilecek kazanç, aslında makinaların tam kapasite çalışmalarından elde edilecek kazançtan daha büyüktür. Yalın üretimde parçaların “beklemesi”, yani stoklu çalışma, olabilecek en büyük israftır ve sistem neredeyse tümüyle bu israfın önlenmesi üzerine kuruludur. Burada hemen, çoğu firmada, yalın üretimde gördüğümüz yaklaşımın tam tersi bir anlayış ve düzenlemenin uygulandığını, dolayısıyla toplam-iş denetimi tekniğinin ilk başta yadırganabileceğini belirtelim. Gerçekten de çoğu kez, makinalar arası yığılmaları önlemek için, belli bir hatta kapasitesi yüksek bir makina varsa, bu makinadan bir sonraki prosesi gerçekleştiren makinaların sayısını artırma yoluna gidilmektedir. Oysa, yalın üretimde hakim olan anlayış şudur. Eğer, kapasitesi düşük makinaların verimi, o gün içinde gerçekleştirilmesi gereken ürün miktarının tutturulmasına yetiyorsa, o zaman, gereksiz ürün üretmektense yüksek kapasiteli makinaları toplam-iş denetimi tekniğiyle düşük kapasiteli makinalara adapte etmek daha doğrudur.

Gözlemciler toplam-iş denetimini yaygın olarak kullanan Japon Toyota firmasını ziyaretlerinde birçok makinanın,  $t_i - t_{i+1}$  zaman kapsamı içinde çalışmadığını görmüşler ve doğal olarak, şaşırılmışlardır (Shingo, 1985, s.392).

Nasıl olur da makinaların tam kapasitesinden yararlanma yoluna gidilmemektedir? Oysa, Toyota'nın da kullandığı toplam-iş denetimi yönteminin geçerliliğinin en büyük kanıtı, bu firmanın yüksek üretkenlik ve düşük maliyetli üretim açısından dünyadaki diğer tüm otomobil üreticisi firmalarının önünde olması değil midir?

Burada yine de ekleyelim. Yalın üretimde toplam-iş denetiminin yanı

sıra makinalardan tam kapasite verim elde edilmesi için çalışmalar da yapılmıyor değildir. Bu çalışmalardan birincisi, düşük kapasiteli makinaların kapasitelerini artırıcı modifikasyonlara gitmek şeklindedir. İkinci ve en önemli yöntem ise, kullanılan makinaların ana sanayi/yan sanayi fabrikalarının kendi içlerinde imal edilmeleri, dolayısıyla makina maliyetlerinin düşürülmesidir. Gerçekten de, örneğin Toyota ve yan sanayilerinde kullanılan birçok makina dışardan alınma değil, kendi içlerinde imal edilen makinalardır. Böylelikle, bir yandan kapasiteleri birbirine yakın makinalar tasarlanabilmekte, dolayısıyla senkronizasyonda toplam-iş denetimi gerekliliği azalmakta; öte yandan da toplam-iş denetimi uygulandığında, makina maliyetleri düşük olduğundan “verim” kaygısı da önemini yitirmektedir.

Yalın üretimde, nasıl ki tek-parça akışı anlayışı atölyelerle sınırlı kalmayıp atölyeler arası akışa da uyarlanmışsa, senkronizasyon da sadece tek bir atölye içindeki süreç-bazlı hatlarda değil, atölyeler arasında da uygulanmaktadır. Yani, değişik atölyelerin kapasiteleri yukarıdaki anlayışa göre birbirlerine yaklaştırılmakta “aynı zaman süresi içinde aynı miktar üretme” ilkesi atölyeler arasında da hayata geçirilmektedir. Dolayısıyla, örneğin yine otomobil üretiminden örnek verirsek, pres hattı, kaynak hattı ve boya hattı da birbirlerine senkronize çalışmaktadırlar.

## **5. U-HATLARI (U-LİNES), İŞ ROTASYONU VE İŞ TANIMLARI**

Yalın üretim yaklaşımına göre bir fabrika/atölyenin işleyişinde olabilecek en büyük israf ya da zaman kayıplarından biri de çalışan insanların bir yerden bir yere gitme, makinaların çalışmasını kontrol etme, ya da makina başında makinanın devrinin bitmesini bekleme gibi ürüne hiçbir değer katmayan (non-value-adding) pasif eylemlerinin getirdiği zaman kayıplarıdır. Üretkenliği son derece düşürücü rol oynayan bu zaman kayıpları, pek çok fabrika/atölye işleyişinde üzerine pek değinilmeyen bir konu olmasına karşın, Taiichi Ohno yine daha 1950’lerde pasif eylemlerin önlenmesiyle çalışanlardan çok daha yüksek verim elde edilebileceğini fark etmiş ve birçok konuda olduğu gibi bu amaca yönelik de etkin yöntemler



geliştirmiştir (Okur, 2005, s.71).

Taiichi Ohno sisteminin temel mantığı, makinaların doğru çalışıp çalışmadığının kontrolü, makinaya parçayı yerleştirme, işlenmiş parçayı alma gibi eylemleri mekanikleştirerek ve otomatikleştirerek, kazanılan zamanı her işçinin birden fazla makinayı çalıştırması (one man-multi machines) şeklinde değerlendirmektedir. Böylece bir yandan aynı işi çok daha az sayıda işçiyle gerçekleştirmek mümkün olmakta, diğer yandan da talep yükselme/düşme durumlarında sadece işçi sayısı ile oynanarak üretim verimini talepteki esnekliğe adapte etme olanağı elde edilmektedir.

Taiichi Ohno'nun bir işçinin birden fazla makinadan sorumlu olması ilkesi, daha önce incelediğimiz tek-parça akışı ve süreç-bazlı hat anlayışıyla da birleşince ortaya çıkan yerleşim düzeni "U-hatları" (U-lines) olmuştur (Okur, 2005, s.72).

Burada, parçayı makinalara otomatik olarak yerleştiren ve işlem bitince yine otomatik olarak makinadan alıp kızaklara ileten donanım olmasa da (yani bu işleri işçinin kendisi yapsa da) bir sonraki bölümde inceleyeceğimiz gibi sistem içinde mutlaka makinaların doğru çalışıp çalışmadığını kontrol edici donanımın bulunması (poka-yoke ya da otonomasyon) şarttır. Böylece bir makina çalışırken, işçi o makinayı gözlemlemek/kontrol etmek zorunda kalmadan bir sonraki/önceki makinaya parçayı yerleştirip/alıp makinayı çalıştırabilir.

Uzmanlar birçok firmada işçi verimini artırmak için ilk yapılan işlerden biri olan makina yenileme operasyonunun U-hatları sayesinde çoğu durumda gereksiz hale geleceğini çünkü U-hatlarıyla aynı hedefe çok daha az masrafla ulaşılabileceğini belirtmektedirler. Yalın üretim sürecine giren çoğu firmada U-hatları uygulaması öncelikli yer verilmesi de bu nedendir. Örneğin, daha 1950' lerde Japon Toyota firmasında talaşlı imalat atölyesinde kullanılan makinaların çoğunun konvansiyonel üniversal tezgahlar olmalarına karşın, bir işçi aynı anda 5 ila 10 makinanın çalıştırılmasından sorumluydu (Cusumano, 1999, s.274). Toyota'da U-hatları uygulaması 1950'lerle sınırlı kalmamış, firmanın başvurduğu temel yöntemlerden biri olma konumunu her zaman korumuştur. Dolayısıyla 1983'lere gelindiğinde Amerikan GM

fabrikalarında yılda toplam 5,000,000 otomobilin üretilmesinde toplam 463,000 kişi çalışırken (yani çalışan işçi başına düşen otomobil sayısı 11 iken), Toyota'da aynı yıl toplam 3,400,000 otomobilin üretilmesinde toplam olarak sadece 59,000 kişinin çalışmasına (yani çalışan kişi başına düşen otomobil sayısının 58 olmasına) pek de şaşdırmamak gerekir. Toyota'da işlerin çok daha az kişiyle yürütülebilmesinde, U-hatları uygulamasının büyük payı vardır (Womack, Jones ve Roos, 1990, s.93).

## **6. “SIFIR HATA” ÜRETİME DOĞRU: POKE-YOKE VE DENEY TASARIMI (DOE)**

Yalın üretime geçebilmek için en temel koşul üretimde kalite konusudur. Yalın üretime göre çalışıyor olsun ya da olmasın birçok firmanın gündeminin birinci maddesini genellikle kalite konusu oluşturur. Ancak, yalın üretimi benimsemiş firmalarla konvansiyonel yaklaşımı benimsemiş firmalar arasında hedefler ve kullanılan yöntemler açısından o denli büyük farklar vardır ki, “kalite” kavramı çoğu firma söz konusu olduğunda adeta anlamını yitirmektedir. Gerçekten de, konvansiyonel anlayışa göre çalışan birçok firmada %1-5 arası ıskarta oranı normal karşılanırken, yalın üretimde ürün kalitesi için saptanan asgari hedef “ppm” (parts per million) noktasına gelinmesi, yani ıskarta oranının yüzdeler (%), bindeler, hatta on binlerle değil, “milyonlar”la ifade edilecek düzeye indirilmesidir (üretilen her yüz/bin/on bin değil, her milyon parçada kaç hatalı parça var). Hatta ppm bile yeterli değildir, nihai hedef “sıfır hata” (zero-defect) noktasına gelinmesidir! (Tokol, 2004, s.80).

Neden ppm bu kadar önemlidir? Her şeyden önce, yalın üretim yaklaşımında, üretimde kalitesizliğin bir maliyeti, daha doğrusu, “maliyetleri” vardır. Birincisi, eğer bir firma ürünlerinin tümünün istenilen kalitede üretildiğini garanti edemiyorsa, sürekli kalite kontrol (inspection) faaliyeti içinde bulunmak zorunda kalır, oysa “kalite kontrol” aslında ürüne hiçbir değer katmayan, tersine birçok elemanın değerli zamanını alarak işgücü maliyetini artıran bir faktördür. İkincisi, kalitesiz üretim, bazı ürünlerin hatalı

çıkmaları dolayısıyla tekrar elden geçirilmelerini yani onarımlarını gerektirir. Oysa onarım, işgücü ve amortisman maliyetini gereksiz yere artıran bir diğer faktördür. Üçüncüsü, kalitesiz üretim, üretilen pek çok ürünün/parçanın tamamıyla ıskarta edilmesi anlamına gelir. Yani, o ürünlerin/parçaların üretilmeleri ile tümüyle boşuna işgücü ve makina zamanı harcanmış demektir ki bu durumun maliyet implikasyonunu hatırlatmaya bile gerek yoktur. Ve nihayet dördüncüsü, kalitesinden %100 emin olunmayan ürünlerin müşteriye ulaşması durumunda, kullanım sırasında çıkması kuvvetle muhtemel arızalanmalar, yine gereksiz bir yığın masraf üstlenilmesi anlamına gelecektir. Tüm bu maliyetleri üstlenmek yerine %100 hatasız ürün üretebilecek düzeye gelmek çok daha mantıklıdır.

Olayın bu boyutunu yadsımak pek de mümkün değil. Ancak, Yalın üretimde kalitenin en az ppm düzeyine çıkartılmasının, kalitesizlik maliyetinin önüne geçmek kadar önemli diğer bir boyutu daha vardır, ki çoğu kez gözden kaçır. O da, ppm'in stoksuz üretime geçebilmenin de ön koşulu olduğudur (Tokol, 2004, s.81).

Şimdiye kadar ki incelememizde de gördüğümüz gibi, stoksuz JIT üretimde ideal, işlenmekte olan ürün stoğunun (WIP), firmanın tüm üretim süreçlerinde sıfırlanması, bitmiş ürün stoğunun ise, ancak birkaç saat sonra yapılacak sevkiyatı karşılayacak düzeyde tutulmasıdır. U-hatları, kanban, ve daha sonra ele alacağımız SMED ve TPM gibi tüm JIT uygulamalarının ana amacı stoksuz üretim sağlamaktır. Eğer böylesi bir JIT üretim sistemine geçilecekse, ilk yapılması gereken, kalite düzeyini radikal olarak yükseltmektir. Çünkü ıskarta düzeyi yüksekse, ve üretim stoksuzluk ilkesine göre yürütülmek isteniyorsa, hemen her süreçte çıkabilecek ıskarta, üretimin tamamen durması anlamına gelecektir. Yerine yenisini takviye için yedek stok bulunmamaktadır. Çünkü yalın üretimde ppm, ve giderek sıfır-hata düzeyinde kalite tutturma zorunluluğunun zaman zaman gözden kaçmasına karşın ana nedenlerden biri de budur (Monden, 1996, s.139).

## 7. BİR DAKİKADA KALIP DEĞİŞTİRME (SINGLE MINUTES EXCHANGE OF DİES)

Konvansiyonel kitle üretim sisteminde stoklu çalışmaya birinci sırada gösterilen gerekçe ya da uzmanlara göre makinalarda bir kalıptan diğer kalıba hatasız ürün elde edecek şekilde geçme süresinin (setup time) çok uzun tutmasıdır. Kitle üretim sisteminde bu sürenin uzun tutacağı adeta bir “veri” kabul edilir, dakikalar, hatta bazen saatler alan setup sürelerinin radikal olarak kısaltılması için gerekli çaba gösterilmez. Oysa setup süresi uzadıkça, makinanın aynı parçayı büyük miktarlarda üretmesi/işlemesi bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır, çünkü makina herhangi bir kalıbı en az setup süresi kadar kullanılmalıdır ki makinadan alınan verim yüksek, işçilik maliyetleri düşük olsun (Shingo, 1985, s.364). Bu durumda stoksuz çalışma yani karışık yükleme akışına ayak uyduracak şekilde değişik parçaları birbiri ardı sıra ve ancak hemen o an gereken miktarlarda üretme diğer her şey yalın üretime göre yeniden düzenlense bile, imkansız hale gelmektedir. Nitekim kanban sistemini incelerken, uzun setup’ların kanban uygulamasını bile amacından nasıl saptırabileceğini ifade edildi.

Yukarıdaki duruma bakarak, başta Toyota olmak üzere dünyanın pek çok ülkesinde sayısız şirkete danışmanlık yapmış olan Shigeo Shingo, daha 1950’lerde stoksuz üretim için “olmazsa olmaz” birincil koşulun, makinaların setup süresinin kısaltılması olduğunu görmüş ve geliştirdiği yöntemlerle yüzlerce şirkette kendi iddia ettiği gibi setup sürelerini, hem de çok kısa bir zaman dilimi içinde radikal olarak indirmeyi başarmıştır. Böylece herhangi bir makina, bir parçadan değişik başka bir parçaya birkaç dakika, hatta 1 dakikanın altında geçebilecek duruma gelmiş, makinalar inanılmaz bir esneklik kazanarak, birer “stok üreticisi” olmaktan çıkmışlardır (Karlsson, 2003, s.110).

Burada Shingo’nun setup sürelerini kısaltmak için geliştirdiği ve “single-minute exchange of dies: SMED” olarak adlandırdığı yöntemi ayrıntıda anlatmak oldukça güçtür. Ancak, Shingo’nun hangi makina olursa olsun, setup süresini bir dakikaya indirebileceğini belirttiği ve başarıyla

uyguladığı SMED tekniği, aslında öylesine basit ama etkin ilkelere dayanmaktadır ki, bu ilkeleri ana hatları itibariyle aktarabileceğimizi ve hatta sırf bu kısıtlı bilgilerin bile firmalarımızın setup olayına farklı yaklaşımlarına yetebileceğini düşünölmektedir.

### 7.1. SMED Sisteminin Tanımı ve İlkeleri

SMED yaklaşımını şekillendiren, uygulamasına yön veren ana ilke, yalın üretimin diğer tekniklerinde de gördüğümüz, “gereksiz zaman harcamalarından kurtulmaktır”. Tüm SMED yaklaşımında, SMED’in alt ilkelerinde bu anlayışın hakim olduğu söylenebilir.

1) İlk adım ve birinci ilke, bir kalıptan diğer bir kalıba geçiş sürecinde, makina durduğu zaman yapılan işlerle (internal setup procedures), makina çalışırken yapılan işleri (external setup procedures) saptayıp, mümkün olduğunca çok işi makina çalışırken gerçekleştirmeye yönelmektir. Bu yolla zamandan %30-50 arasında tasarruf sağlanabilmektedir. Bunun için:

a. İlk olarak halihazırdaki uygulamada hangi işler makina durduğunda, hangileri makina çalışırken yapılıyor, saptanmalıdır.

b. Bunlar içinde bazı işler rahatlıkla ve önemli bir değişikliğe gidilmeden makina çalışırken de yapılabilir olmalarına karşın, halihazırda makina durduğu zaman yapılıyorlarsa, bu büyük bir zaman kaybıdır. Bu tür işlemler mutlaka makina çalışırken yapılmalıdır.

c. İlk yapılan bu görece basit değişikliklerle de yetinmemek gerekir. İsrarla daha ve daha çok işlemin makina çalışırken yapılabilmesi sağlanmalıdır. Bunun için kalıplar ve kullanılan takımlar dahil donanımda ne gibi modifikasyon yapılabilir araştırılmalı ve çözümler geliştirilerek uygulamaya geçirilmelidir.

2) Kalıp değiştirmede hem bir önceki kalıbın çıkarıldıktan sonra üzerine hemen yerleşeceği, hem de aynı anda bir sonraki kalıbı taşıyan ve yerine takılmasını kolaylaştıran rulmanlı sistemler ya da taşıyıcılar (arabalar) kullanılmalıdır. Bu tür “mekanizasyon” bir kalıptan ötekine geçiş süresini kısaltacaktır (Shingo, 1985, s.364).

3) Kalıp bağlama sırasında makinayı ayarlama gereğini önlemek de zaman tasarrufu sağlayacaktır. Bunun için bağlama sürecinde kullanılan kalıp ve makina bölümlerinde standartlaşmaya gitmek önemlidir. Örneğin, kalıpların makinaya bağlantı kısımları standart hale getirilirse (yani aynı boyut ve şekilde olursa), kalıplar bağlanırken aynı bağlayıcılar (jigler) ve takımlar kullanılabilir. Böylece standartlaşan kalıp değiştirme işi daha az süre tutacaktır.

4) Mengene ve bağlayıcıları vida ve civata gerektirmeyecek şekilde tasarlamak da zaman tasarrufu sağlar. Böylece işçiler çok daha kısa sürede sıkıştırma ve gevşetme işlemlerini yapabileceklerdir. Örneğin, bağlamada vida yerine "armut" şeklindeki deliklere oturma yöntemini tercih etmek daha doğrudur.

5) Kalıp değiştirme süresinin %50 kadarı, bir kalıp takıldıktan sonra yapılan ayarlama ve deneme çalışmalarısıyla harcanır. Oysa bu zaman kaybı, kalıbın ilk anda tam gerektiği şekilde yerine oturması sağlanırsa, kendiliğinden önlenmiş olacaktır. Burada kullanılacak yöntemler arasında kalıbın bir dokunuşta (one-touch setup) yerine oturabileceği "kaset" sistemleri, ya da makinaya eklenecek limit anahtarları sayılabilir. Böylece kalıp takıldıktan sonraki ayarlama işlemine gerek kalmaz (Shingo, 1985, s.364).

6) Kalıpları, makinalardan uzak depolarda saklamak, taşıma ile vakit kaybedilmesine yol açar. Bunun çaresi sık kullanılan kalıpları makinaların hemen yanlarında tutmaktır.

Shingo sisteminin temel hatları bu şekilde özetlenebilir. Shingo SMED'le gerçekten de adeta mucizevi sonuçlar elde etmiştir. Örneğin, 1990'ların başında Türkiye'de otomotiv ana sanayiinde kullanılan büyük pres makinalarında setup süresi hala yaklaşık 45 dakika tutarken, 1971'de Toyota bu işlemi 3 dakikaya indirmeyi başarmıştır (Cusumano, 1999, s.284). Dünyanın her yerinde de aynı başarıyı, değişik sanayi kollarında elde etmiştir.

SMED sistemi tam zamanında üretimi gerçekleştirmek için en etkili yoldur. Birçok insan dört saatlik bir işlem zamanının üç dakikalık bir zaman dilimine indirebileceğine inanmamaktadır. Gerçekte bu iddia ile ortaya çıkıldığında bir çok insan bunun imkansız olduğunu düşünmeye devam edecektir. SMED sistemi bunu olanaklı hale getirmeye izin veren üç temel element içermektedir (Shingo, 1985, s.374).

- Üretim hakkında çok basit bir düşünce.
- Realistik bir sistem.
- Pratik metot.

Bu üç temel SMED sistemini tam olarak anlamak, herkesi esas anlamda herhangi bir endüstriyel proseste verimli sonuçlar almak için SMED sistemine başvurmaya teşvik edecektir.

Büyük şirketlerde karşı karşıya kalınan esas zorluklar sorulduğunda, cevaplar çoğu zaman kısadır. Çeşitlendirme ve düşük miktardaki üretim. Bunun altında yatan asıl neden çeşitlendirme ve düşük miktardaki üretimin sorun oluşturduğudur. Esas zorluk genellikle üretim setlerinin gerektirdiği dönüştürmeyi yapmak, aletleri makineleri ve kalıpları kaldırmaktır. Olağan üretimler çeşitli birimleri küçük partiler halinde üretmeyi gerekli kılıyordu.

Eğer onların sayıları kısıtlanıyorsa belki işlem zamanları azaltılabilir. Bir takım zamanının üç saatten üç dakikaya inmesiyle kazanılan verimlilik gelişmesinde düşünelim. Bu tek dakikalık takım ayarlamasının yerine gelmesiyle mümkündür.

Tek dakikalık takım değişmesi genel olarak SMED sistemi olarak bilinir. Bu isminin tek dakikalık kalıp değişmesini baş harflerinden almıştır, SMED (Monden, 1996, s.134). Bu terim on dakikanın altında olan takım işlemlerine bir teori ve teknik göndermesini yapar. Bu birkaç dakikanın tek grupta belirlenmesi bu sistemin kazancıdır. Bu birçok durumda sürpriz bir şekilde yoğun karşılaşılabilecek bir süreçtir.

Birçok kitap “Çabuk kalıp değiştirme ve ani işlem” gibi Japonya’da çıkmıştır. Japon endüstri mühendisleri indirgenmiş takım zamanının rekabete

dayanan endüstriyel bir pozisyon geliştirmede anahtar olduğunu anlamışlardır. Bu kitapların pek çoğu tekniklerin açıklamasını yapmaktan öteye gitmez.

SMED'i geliştirmek 19 uzun yıl almıştır. Bu sistemin gelişimi 1950 yılında Toyo endüstrisinde geliştirici bir çalışma yapılırken başlamıştır. Burada ilk kez iki çeşit takım operasyonunun olduğu görölmüştür. "Kalıbın içten değiştirilmesi" işlemi sadece makine kapalı iken yapılabiliyordu ve "Dıştan kalıp değiştirme" işlemi ise makine açık iken de yapılabiliyordu. Yeni bir kalıp prese bağlanabiliyordu örneğin pres durduğunda sürgüler kalıba bağlı iken kalıp pres operasyonda olsa bile toplanabiliyordu.

SMED sistemi, yalnızca yeni bir teknik değildir. Bu tamamen üretimin kendisi üzerinde yeni bir düşünce sistemidir.

SMED sistemi bazı Japon endüstrilerinde çok gelişmiştir ve tüm dünyaya yayılmaya başlamıştır. Fransa'da Citroën, İsviçre'de H. Weidmann şirketi SMED'i tatmin edici verimlilik gelişmeleri için kullanıyorlardı. Birçok ölkede pozitif sonuçlar; SMED' in teorisi ve teknikleri anlaşıldıktan ve uygulandıktan sonra elde edilmiştir (Cusumano, 1999, s.286).

#### *Strateji isteyen büyük partiler*

Tezgah operasyonları geleneksel olarak büyük bir zaman ister, şirketler verimsiz yöntemlerin sıkıntısını çok çekmişlerdir. Bu problem için harika bir çözüm bulunmuştur. Parti miktarını büyötmek. Çeşitlendirilmiş düşük üretim emirlerinde tezgah zamanının etkisi çok büyüktür. Tekrarlanan çeşitlendirilmiş düşük miktardaki siparişler gelmeye başladığından parti miktarları çeşitli iş emirlerini birleştirmek suretiyle artar. Parti miktarları artınca operasyon sayısı ve tezgah zamanın oranı büyük miktarda düşer.



Tablo 2.1  
Tezgah Zamanı ve Parti Miktarı Arasındaki İlişki-I

Tezgah Zamanı	Parti Miktarı	Ürünbaşına ortalama operasyon zamanı	Operasyon zamanı	Oran(%)	Oran(%)
4 saat	100	1 dk	3,4 dk	100	
4 saat	1.000	1 dk	1,24 dk	36	100
4 saat	10.000	1 dk	1,024 dk	30	83

Kaynak: Ayperi Okur, Yalın Üretim, Söz Yayınları, İstanbul, 2005, s.76.

Tablo 2.1 'de görüldüğü gibi parti miktarını 100'den 1000'e arttırınca çalışma saatlerinde % 64'lük bir azalma olur. Parti miktarı 10.000 üniteye çıkınca işçi çalışma saatlerindeki azalış % 17 olmaktadır. Aynı şekilde parti miktarı arttırılınca ortaya çıkan kazanç uzun tezgah zamanlarında kısılalardan daha fazladır. En iyi sonuçlar parti miktarını arttırınca ortaya çıkmaktadır.

Tablo 2.2  
Tezgah Zamanı ve Parti Miktarı Arasındaki İlişki-II

Tezgah zamanı	Parti Miktarı	Ürün başına ortalama operasyon zamanı	Operasyon zamanı	Oran(%)	Oran(%)
8 saat	100	1 dk	5,8 dk	100	
8 saat	1.000	1 dk	1,48 dk	26	100
8 saat	10.000	1 dk	1,048 dk	18	71

Kaynak: Ayperi Okur, Yalın Üretim, Söz Yayınları, İstanbul, 2005, s.76.

Parti miktarını 10 tezgah operasyonu için kombine edip arttırınca sonuç çalışma oranında ve üretim kapasitesinde büyük bir artış olarak ortaya çıkar.

Tablo 2.3  
Tezgah Zamanı ve Parti Miktarı Arasındaki İlişki-III

Tezgah zamanı	Tezgah zamanı kazancı	Çalışma günü	Kazanç(gün)
4 saat	4*9=36 saat	8 saat	4,5
8 saat	8*9=72 saat	8 saat	9

Kaynak: Ayperi Okur, Yalın Üretim, Söz Yayınları, İstanbul, 2005, s.77.

## 8. KALİTE ÇEMBERLERİ

Katılımı teşvik edici bir yönetim tekniği ve insan kaynağı geliştirme aracı olan ekip çalışmalarının çok yaygın kullanım alanları bulunmaktadır. Mal ve hizmet üreten her kuruluş, ekip çalışması etkinliklerini gerekli gördüğü her yerde yürütebilir. Çalışanların yaptıkları işlerinden tatmin olmalarını sağlayarak ve grup karar verme sürecini işletip örgütün verimliliğini maksimize ederek, kalitenin sürekli gelişmesinde bir katalizör görevi almaktadır. Ekip çalışmaları, yönetim ve iş gören arasında iyi ilişkiler kurulmasında oldukça etkilidir. Böylece atıl kapasiteler kullanılmakta ve sürekli gelişmeye kaynak sağlanmış olmaktadır (Monden, 1996, s.117).

### 8.1. Kalite Çemberlerinin Tanımı ve Genel Özellikleri

Kalite çemberi, genellikle sayıları 10' u geçmeyen aynı alanda ya da benzer işlerde çalışanların oluşturduğu, gönüllü olarak bir araya gelen, düzenli olarak problem çözmek için toplanan ve yönetime çeşitli çözümler öneren, çalışma gruplarıdır (Kavrakoğlu, 2001, s.43).

Bir kalite çemberi, aynı organik ünite (atölye, büro, ofis) çalışan ve

ortak profesyonel uğraşılara sahip 5 ila 10 gönüllüden oluşan, homojen ve daimi bir küçük çalışma grubudur. Üyelerine hiyerarşik olarak en yakın sorumlunun liderliğinde teşvik gören ve bir rehberin yönlendirdiği bu grup, üyelerinin çalışmalarında karşılaştıkları, kalite, güvenlik, verimlilik gibi çalışma koşulları ile ilgili sorunlardan seçtiklerini incelemek ve çözmek üzere düzenli olarak toplanırlar. Üyeler, belirli sorun çözme yöntemleriyle sorunlarına çözüm önerileri hazırlar, bunların geçerliliğini belirleyerek üst yönetime periyodik olarak sunar ve sonuçlarını izlerler. Kalite ekipleri, bir insan kullanma yaklaşımından çok, insan oluşturma ve takım kurma yaklaşımıdır. Ekip çalışmalarının amacı, gruplar oluşturarak çalışanların kendi işleriyle ilgili katılımını sağlamak, işle ilgili problemlerin çözümünde çalışanların bilgi ve yaratıcılıklarından yararlanmaktır (Kavrakoğlu, 2001, s.44).

Ekipler, herhangi bir işyerinde, o işle doğrudan ilişkisi olan bir iş ekibinin tamamen gönüllülük ilkesine dayalı olarak, haftada ortalama bir kez toplanmak ve kalite, verimlilik, eşgüdüm gibi alanlarda karşılaşılan sorunları belirlemek, tartışmak ve çözümler getirmek amacı ile oluşturdukları kümeler olarak tanımlanabilir. Aynı işbölümünde çalışan, kalite kontrol çalışmalarının başarılı olabilmesi için kendi istekleriyle toplanan küçük bir grup çalışandan oluşmaktadır. Ekipler, kendi alanlarında kalite ve diğer sorunları saptamak, analiz etmek ve çözmek için düzenli aralıklarla gönüllü olarak bir araya gelen insan topluluğudur (Ohno, 1998, s.56).

Ekipler, iş gücünde mevcut olan yaratıcı ve yeni gücü kavramaya yarayan bir yoldur. Aynı alanda çalışan bir grup işçinin, sorunlarını tartışmak, sorunların nedenlerini araştırmak, çözüm yolları önermek ve kendi yetki alanlarını kapsadığı zaman kurtarıcı önlemlere başvurmak üzere her hafta bir araya gelmesidir. Gönüllü çalışmanın esas olduğu çemberlerin çalışma konuları kalite, verimlilik, maliyet, iş güvenliği vb. olabileceği gibi hizmete yönelik idari konular da olabilir.

Toplam kalite felsefesinin şekil 2.10' da gösterilen etkileri ve bütün tanımları incelendiğinde hepsinde ortak olan birçok nokta vardır. Bunlar aşağıdaki gibidir (Kavrakoğlu, 2001, s.45).

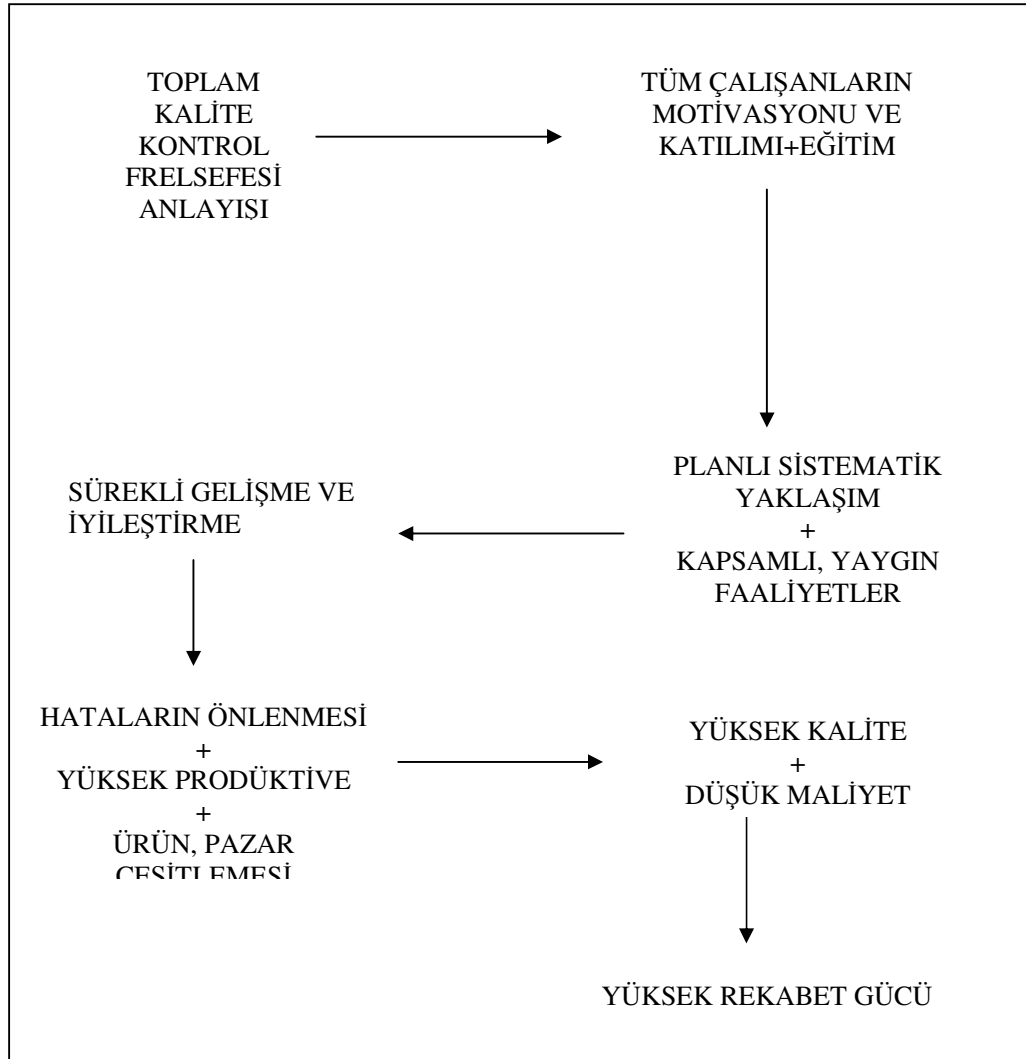
- Ekip çalışmalarına katılım isteğe bağlıdır. Ekip çalışmalarında esas olan gönüllülüktür. Yönetim çalışanları, ekip çalışmalarına gönüllü olarak katılımlarını sağlamak için kalite çemberleri, çember çalışmaları hakkında bilgilendirmelidir.

- Ekip üyeleri, ya aynı bölümde çalışmakta, benzer işleri yapmakta ya da aynı problemlerle karşılaşmaktadır. Bu yüzden üyeler, aynı amacı paylaşan grup üyeleri olarak işlevlerini sürdürebilmektedir.

- Herkes, kendi yaptığı işe daha dikkatli eğilmekte, önce kendi işleriyle ya da iş çevresiyle ilgili problemler üzerinde çalışmaktadır. Bu yüzden, sorumluluk bir bölümün ya da birilerinin üzerine atılmamakta ve herkes kendi işini düzeltmeye çalışmaktadır. Bu tutum uzun vadede, grup üyelerinin ve giderek bütün çalışanların kalite bilincini ve duyarlılığını artırır.

- Ekip üyeleri problemleri tartışmak ve çözmek için düzenli olarak bir araya gelirler. Ekip toplantıları beş günde, iki haftada bir yapılabilirdi gibi genellikle haftada bir olarak yapılmaktadır. Toplantılar genellikle iş saatlerinde yapıldığı gibi gerektiğinde iş saatleri dışında da yapılabilir.

- Ekipler, işletmedeki problemleri saptar, inceler ve çözümler üretirler. Üyelerin problemleri saptamaları ve çözümler üretebilmeleri için problem belirleme ve çözme tekniklerini öğrenmiş olmaları gerekmektedir. Ayrıca çalışanlara sürekli eğitim sağlanarak birçok yeni teknik öğretilmelidir.



Şekil 2.10: Toplam Kalite Felsefesinin Etkileri

Kaynak: İbrahim Kavrakoğlu, Toplam Kalite Yönetimi 5.b.,Kalder Yayınları, İstanbul,2001, s.11.

## 9. TOPLAM ÜRETKEN BAKIM

### 9.1.Toplam Üretken Bakım Tanımı ve Özellikleri

Toplam Üretken Bakım (Total Productive Maintenance : TPM ) diğer yalın üretim tekniklerine göre “ikincil” bir önem taşısa da, aslında gerek toplam verimlilik, gerekse ürün kalitesinin artırılmasına önemli katkıda bulunabilecek bir tekniktir.

TPM en yalın ifadeyle, bir fabrikada kullanılan ekipmanın verimliliğini ya da etkinliğini artırmak ve olası makina hatalarından kaynaklanacak ıskartaları önlemek amacıyla gerçekleştirilen tüm çalışmaları kapsayan bir terimdir. TPM’in daha çok, diğer yalın üretim tekniklerine destek veren yardımcı bir kalite tekniği olduğu da söylenebilir (Okur, 2005, s.102).

TPM’in 5 kısımdan oluşan tam tanımı şu şekildedir:

1. TPM ekipman etkinliğini maksimize etmeyi amaçlar ,
2. TPM ekipmanın tüm hayat döngüsü için PM in tam bir sistemini kurar,
3. TPM çok çeşitli departmanlar tarafından uygulanır,
4. TPM üst yönetimden sahadaki mavi yakalılara kadar tüm çalışanları kapsar,
5. TPM otonom küçük grup aktiviteleri ile motivasyon yönetimini gerçekleştiren PM’in temeli üzerine kuruludur.

TPM’in “toplam” olmasının üç anlamı vardır:

1. Kullanılan ekipmanın verimliliğini/etkinliğini artırıcı çalışmaların, ekipmanın “tüm” ya da “toplam” ömrü boyunca sürdürülmesi ki bu süre ekipmanın ilk alınışından, ıskartaya çıkarılışına dek geçen toplam süredir.
2. TPM, ekipmanın çalışmadan beklemesine neden olan, yine “tüm” etkenlerin kontrol altına alınmasını sağlar. Bu etkenler şunlardır:
  - a) Ekipmanın bizzat bozulup durması,
  - b) Kalıp değiştirme süreleri (setup time),
  - c) Başka nedenlerle ekipmanın kısa sürelerle durdurulmak zorunda

kalınması,

d) Ekipmanın hızının düşmesi,

e) Ekipmanın veriminin, hatalı ürün dolayısıyla düşmesi,

3. Ekipmanın verimini artırma çalışmalarına, firmada görev yapan “tüm” personelin katılması.

Bu yöntem, firmada üst yönetimden başlayan bir TPM politikası oluşturulmasına ve fabrika zemininde de oluşturulacak küçük işçi ekipleri kanalıyla bu politikanın hayata geçirilmesine dayanır. Ekipler, TPM'in çekirdek birimleridirler ve Toplam Üretken Bakımı, üretken bakım'dan ayıran ana özellik de budur. TPM'in aksine PM'de, ekipmanın boş sürelerini azaltma görevi işçilerin değil, sadece “bakım” uzmanlarının görevidir.

TPM, insan kaynaklarını ve ekipmanı geliştirerek şirket kültürünü değiştirir. İnsan kaynakları, eğitim ve sorumluluklar verilerek geliştirilir. Bunu yapabilmek için çalışanların da bazı yeteneklere sahip olması gereklidir. Operatörler otonom bakım, bakımcılar yüksek kalitede bakım yapabilir olmalı ve mühendislik grubu da bakım gerektirmeyen ekipman planı yapabilmelidir.

İşçi ekipleri, işe önce, ekipmanı toz ve kirden arındırmakla başlar. Bu iş, ekip için bir iş bölümüyle yapılır: Öncelikle, “Kim, ekipmanın hangi parçasını, ne zaman, ve nasıl temizleyip, yağlayacak?” konularına karar verilir. TPM ekipleri, yaptıkları “tüm” çalışmalara, kendilerinin asıl görevinin problem çözme olduğu bilinciyle yaklaşır (Okur, 1997, s.103).

TPM ekipleri, her şeyden önce birer problem çözme ekibi olarak algılanmalıdırlar. Burada yine “tüm” sözcüğünün önemi var çünkü TPM ekipleri yaptıkları her işte bir problem ararlar ve saptadıkları zaman da, çözüm geliştirirler. Ekipmanın temizlenmesi, ya da yağlanmasında bile bu yaklaşım egemendir. Ekip, temizlenmesi ya da yağlanması zor olan ekipman parçaların saptayıp, çözüm getirmek zorundadır.

Yalın üretimin “ürüne değer katmayan, sadece zaman harcanmasına yol açan tüm operasyonları/etkenleri elimine et!” ilkesi TPM'de de geçerlidir. Ekibin bu görevi tam anlamıyla yerine getirebilmesi için de, ekip elemanları önce, uzmanlar tarafından ekipmanın çalışma ilkeleri üzerine eğitimden geçirilirler (Okur, 2005, s.103).

Ekibin bir diğ er önemli görevi de, ekipmanın ne kadar sıklıkla durduğunu saptayıp, kayda geçirmektir. Akabinde, ekipman durmasının, hangi ekipman parçasının ya da parçalarının bozulması sonucu meydana geldiği keşfedilip, yine çözüm önerileri getirilir. Önerilerin içinde, gerekirse ekipman parçalarının tasarımında değ işikliğ e gidilmesi de yer alabilir.

TPM, tek-parça-akışına dayalı U-hatlarının oluşturulmasında da önemli rol oynayan bir tekniktir. U-hatlarında işlenmekte olan ürün stoğ u olmadığından, hattaki herhangi bir makinanın bozulup durması, tüm hattı sekteye uğratıp, hattan söz konusu ürünün çıkışının durması anlamına gelecektir. Dolayısıyla U-hatlarına gidilirken, hatta gidilmeden önce TPM çalışmaları başlatılmalı ve TPM'in, U hatlarının organik bir parçası olması mutlaka sağlanmalıdır.

## **9.2. Tamir ve Bakım Faaliyetlerinin Üretime Etkisi**

Üretimin programlara uygun biçimde sürdürülmesi, üç temel üretim unsurundan ikisini oluşturan makine ve tesisin aksamadan çalışmasına bağlıdır. Makinelerin belirli zamanlardaki bakımları ve beklenmedik zamanlarda ortaya çıkan arızaların giderilmesi, üretim akışını aksatmamak için gereklidir.

Üretim sistemi büyüdükçe veya üretim miktarı arttıkça tamir-bakım (TB) faaliyetlerinin önemi artar. Yüzlerce tezgahtan oluşan bir üretim hattında birkaç makinenin arızalanması, zincirleme etkilerle bütün sistemi olumsuz etkileyebilir.

Sipariş üretiminde arızalanan veya bakıma alınan makinelerin yokluğ unu bir ölçüde giderme olanağı vardır. Fakat sürekli üretimde ve özellikle proses tipi üretimde arızaların üretim akışı üzerinde etkisi çok büyüktür. Örneğin bir petrol rafinerisindeki bir noktada beliren arıza tüm sistemin durmasına yol açar. Arıza giderildikten sonra normal üretim düzeyine çıkıncaya kadar da uzun bir süre geçer. Otomasyonun ağırlık taşıdığı fabrikalarda sorunu güçleştiren bir başka faktör de, otomatik makinelerin arızalarının giderilmesinde son derece iyi yetiştirilmiş, yetenekli



TB personeline ihtiyaç değildir. Özellikle karmaşık mekanizmaların ve elektriksel veya elektronik kontrol cihazlarının yer aldığı makinelerde kalifiye TB elemanlarının çalıştırılması zorunludur.

TB faaliyetlerinde üretimin aksamasını minimum düzeyde tutmak gereklidir fakat yeterli değildir. Herhangi bir makinenin bakıma alınması diğer makinaların boş kalmasına sebep oluyorsa kapasite kaybı var demektir. Çok makineli sistemlerde TB yüzünden kapasite kaybının önlenmesi ayrı bir sorundur. Diğer taraftan TB işlerini yürütecek işgücünden yararlanma oranını da yüksek tutmak gerekir. TB faaliyetlerinde belirsizlik bulunduğu için eldeki kısıtlı işgücü kaynaklarından %100 yararlanmak mümkün olmaz. Bu oranın yüksek tutulması TB faaliyetlerinin toplam maliyetinin düşürülmesi açısından önem taşır. TB faaliyetlerindeki aksaklıkların üretim akışı, verimlilik ve dolayısıyla maliyetler üzerindeki etkileri şöyledir: (Okur, 2005, s.104).

1. Makinaların ve onları çalıştıran işçilerin boş kalması,
2. Direkt işçilik ve genel imalat giderlerinin artması,
3. Müşteri taleplerinin karşılanamaması ve satışlarda düşmeler,
4. Aksaklığın meydana geldiği departmanla ilgili bulunan diğer departmanlarda meydana gelen gecikme ve boş bekleme,
5. Hurda oranının artması, kalitenin düşmesi,
6. Siparişlerin zamanında teslim edilememesi yüzünden müşteri kaybetme.

### 9.3. Toplam Üretken Bakım Hedefleri

TPM'in amacı, insan kaynaklarının ve ekipmanın gelişimi için şirket kültürünü yeniden yapılandırmaktır. İnsan kaynaklarının gelişimi demek, fabrika otomasyonu taleplerinden sorumlu olan çalışanların eğitimi demektir.

1. Çalışanların aşağıda belirtilen yetenekleri kazanmaları gerekmektedir: (Ohno, 1998, s.88).

- Operatörler: Otonom bakım yeteneği,
- Bakımcılar: Yüksek kaliteli bakım yeteneği,

- Üretim Mühendisleri: Bakım gerektirmeyecek ekipman tasarımı yeteneği.

TPM, insan kaynaklarının gelişimi için fabrika ekipmanlarını geliştirmeyi amaçlar.

2. Fabrikanın ekipman performansının yeniden yapılandırılması için aşağıda belirtilenlerin yapılması gereklidir:

- Mevcut fabrika ekipman performansının iyileştirilerek toplam etkinliğin artırılması,
- Yeni ekipmanın tasarım süresinin ve çalışma süresinin minimize edilmesi.

3. Ayrıca TPM, sadece insan kaynakları değil, satış, tasarım, sekreterlik ve diğer departmanların da gelişimini sağlayarak şirket kültürünü yeniden yapılandırmayı amaçlar. TPM' nin temel konsepti tablo 2.4'de yer almaktadır.

Tablo 2.4  
TPM' in Temel Konsepti

TPM'in Temel Konsepti
1. Karlı şirket kültürü yaratmak: Ekonomik etkinliği ve sıfır kaza, sıfır hata ve sıfır arıza gerçekleştirmeye çalışmak
2. Önleyici felsefe
3. Tüm çalışanların katılımı: Hiyerarşik sistemde küçük grup aktiviteleri organize etme, operatörler tarafından "Otonom Bakım" aktiviteleri
4. Saha Aktiviteleri: Görsel kontrol, çalışma çevresini temiz tutmak
5. Otomasyon ve adamsız fabrika: İnsansız çalışma çevresi yaratmak

Kaynak: Yasuhiro Monden, Applying Just in Time, Industrial and Management Press, Atlanta, 1996, s.118.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YALIN ÜRETİMİN SERİ ÜRETİM İLE KARŞILAŞTIRILMASI, AVANTAJLARI ve DÜNYADAKİ YAYILIŞI

#### 1. YALIN ÜRETİM İLE SERİ ÜRETİMİN KARŞILAŞTIRILMASI

Günümüzde üretici ve tüketici arasındaki ilişkiler karmaşıklaşmış, tüketicinin tatmini ön plana çıkmıştır. Tüketicilerin gereksinimlerinin karşılanması için firmalar arasındaki rekabet 1980'li yıllara oranla çok daha yoğunlaşmıştır. Böyle bir ortamda üretim sistemlerinin ve yönetim düşünce tarzlarının sürekli yenilenmesi ve gelişmesi doğal bir gereksinim haline gelmiştir.

Tablo 3.1'de bu yeniden yapılanma sürecinde benimsenen üretim sistemlerinin kontrol alanı, iş standardizasyonu, stoklar, üretimin yapısındaki gereksiz unsurlar, onarım alanları, ekip çalışması açısından karşılaştırmasını göstermektedir.

Tablo 3.1

Yıllar İtibariyle Üretim Sisteminin Özellikleri

Üretim	Zanaatlar Dönemi(1900+)	Saf Fordizm (1920'li yıllar)	Fordizm Sonrası (1960'lı yıllar)	Yalın Üretim (1980+)
İş Standardizasyonu	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Kontrol alanı	Geniş	Dar	Dar	Orta
Stoklar	Büyük	Orta	Büyük	Küçük
Gereksiz unsurlar	Büyük	Büyük	Büyük	Küçük
Onarım alanları	Küçük	Küçük	Büyük	Çok küçük
Ekip çalışması	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek

Kaynak:KRAFÇİK J.F., "Triumph of the Lean Production System", Sloan Management Review, Fall 1988,s.44

Yalın üretim çok daha fazla profesyonel yeteneğin öğrenilmesini ve bunların katı bir hiyerarşiden ziyade yapıcı bir şekilde bir takım atmosferi içerisinde uygulanmasını gerektirmektedir. Bunun bir sonucu olarak da yalın üretimde herkes bilgi ve yeteneklerini ortaya koymak ve başkaları ile paylaşmak durumundadır. Bu ve buna benzer özellikler yalın üretimi seri üretime göre daha esnek, yeniliklere açık ve üretken bir sistem haline dönüştürmektedir (Özkan, 2005).

Üretim ve yönetimde “yeterince iyi”, “kabul edilebilir” ve “optimum” gibi statik kavramlar yerine yalın üretim; “sıfır hata”, “sürekli iyileştirme” ve “mükemmellik” arayışlarını esas alan, pazar koşullarına uyumlu tasarım, çalışanların katılımı, tam zamanında üretim (JIT) gibi uygulamaları içermektedir. Yalın üretimin özellikleri kısaca aşağıda sıralanmaktadır:(Özkan, 2005)

#### 1. Toplamdır. Çünkü;

\* Firmanın tüm hiyerarşik kademelerinde çalışanların katılımını, hedef ve fikirlerinin birliğini içerir.

\* Firmanın tüm alan ve faaliyetlerine uygulanır.

#### 2. Kalitedir. Çünkü;

\* Yönetimin, çalışanların yapılan işlerin kalitesini kapsar.

\* Ürün veya hizmet kalitesini kapsar.

#### 3.Kontroldür. Çünkü;

\* Hataların ayıklanması yerine hata yaratan faktörlerin belirlenmesini

\* Ana noktaların kontrolünü

\*Hataların tekrarlanmasını önlemeye yönelik sistemlerin geliştirilmesini

\* Uygulamaların mutlaka yerinde incelenmesini, tüm verilerin sağlıklı, sayısal ve görsel olarak ifade edilmesini içerir.

Yalın üretim; işletmede gereksiz aşamaları elimine etmek, sürekli akan faaliyetlerin tüm aşamalarını sıraya dizmek, işleri ile ilgili çapraz fonksiyonel ekiplerde yeniden kombine etmek ve iyileşme için sürekli faaliyetlerde bulunmaktır. Ürün tasarımında, fabrika organizasyonunda ve işletilmesinde, ikmal zincirinin koordinasyonunda, müşteri ilişkilerinde, yönetim kademelerinde vs. yalın üretimin fonksiyonel anlamda çalışan öğeleri vardır. Bu nedenle yalın üretim; gerçekte liderlik, ekip çalışması, iletişim gibi yönetsel konularla yakından ilişkilidir (Yönel, 2005).

Çalışanların üretim ve yönetime katılmasının büyük önem taşıdığı yalın üretim; kalite çemberlerinin oluşturulmasını gerektirir. Aynı alanda çalışan ve düzenli aralıklarla toplanarak kendi işleriyle ilgili sorunları çözmeye çalışan bu çalışma grupları yalın üretim felsefesinin köşe taşlarının bir diğerini oluşturmaktadır.

Tablo 3.2'de Yalın üretim ile Seri üretimin değişik açılardan karşılaştırılması gösterilmektedir.

Tablo 3.2  
Yalın Üretim ile Seri Üretim Karşılaştırılması

	<b>SERİ ÜRETİM</b>	<b>YALIN ÜRETİM</b>
<b>Müşteri Tatmini</b>	Mühendislerin istediği; büyük miktarda ve istatistiksel olarak kabul edilebilir bir kalite seviyesinde üretim	Müşterilerin istediği; sıfır hata, zamanında ve sipariş ettikleri miktarda üretim
<b>Liderlik</b>	Yetkililerin komutasında ve baskıyla sağlanan bir liderlik	Geniş vizyon ve geniş bir katılımı sağlanan bir liderlik
<b>Organizasyon</b>	Bireycilik ve askeri-tip bürokrasi	Takım-bazlı operasyonlar ve düz hiyerarşiler
<b>Dış İlişkiler</b>	Ücrete dayalı	Uzun dönemli ilişkilere dayalı
<b>Bilgi Yönetimi</b>	Müdürler tarafından ve yine kendileri tarafından üretilen soyut raporlara dayalı, zayıf bilgi yönetimi	Tüm personel tarafından sağlanan görsel kontrol sistemine dayalı, zengin bilgi yönetimi

<b>Kültür</b>	Sadakat kültürü ve itaat; yabancılaşma ve çalışanların çekişmesinin alt kültür	İnsan kaynaklarının uzun-dönemli gelişimine bağlı uyumlu bir kültür
<b>Üretim</b>	Büyük-ölçekli makinalar, fonksiyonel çıktı, minimal yetenek, uzun üretim periyotları, büyük envanter	İnsan-ölçekli makinalar, hücre tipi çıktılar, çoklu yetenek, tek-parça akış, sıfır envanter
<b>Bakım</b>	Bakım uzmanları tarafından yapılan bakım	Üretim, bakım ve mühendislikte ekipman yönetimi
<b>Mühendislik</b>	Müşterilerden gelen az bir katkı, üretim gerçeklerine çok az uyan izole edilmiş deha	Müşterilerden gelen büyük katkı, ürün ve üretim prosesinin dizaynının sürekli gelişimi, takım-bazlı model

Kaynak: Katayama H., Lean Production in a Changing Competitive World, Waseda University, Tokyo, 2004, s.44.

Yukarıdaki tabloda Seri üretim ve Yalın üretim sistemini müşteri tatmini, liderlik özellikleri, organizasyon yapısı, bilgi yönetimi, şirket kültürü, üretim, bakım ve mühendislik yönünden özetle karşılaştırılmıştır.

Yalın üretim; müşteri tatmini açısından sıfır hata, tam zamanında ve istenilen miktarda teslimi hedef kılar. Yalın üretimde, yönetim geniş bir vizyona sahiptir, yan sanayi ilişkileri uzun döneme dayanır ve yan sanayici iş ortağı olarak görülür.

Yalın örgütlerin yönetiminin, geleneksel örgütlerden farklarını Tablo 3.3'de görüldüğü gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 3.3  
Geleneksel ve Yalın Örgütlerin Yönetim Açısından Karşılaştırılması

<b>GELENEKSEL ÖRGÜTLERİN YÖNETİMİ</b>	<b>YALIN ÖRGÜTLERİN YÖNETİMİ</b>
Yönetici işi planlar ve belirler.	Yönetici ve takım üyeleri işi planlar ve belirler.
İşler dar olarak tanımlanmıştır.	İşler geniş beceri ve bilgi gerektirmektedir.
Bilginin büyük kısmı yöneticilerin mülkiyetindedir.	Bilginin büyük kısmı her düzeyde serbestçe paylaşılmaktadır.
Yönetici olmayanların eğitimi teknik beceriler üzerinde yoğunlaşmıştır.	Sürekli öğrenme anlayışıyla, herkes için yönetime ve teknik konulara yönelik her türlü eğitim sözkonusudur.
Risk alma teşvik edilmez ve cezalandırılır.	Ölçülmüş risk alma teşvik edilir ve desteklenir.
Bireysel çalışma tarzı vardır. Ödüller bireysel başarıya dayanır.	Karşılıklı dayanışma ve yardımlaşma tarzı ile birlikte çalışma vardır. Ödüller takımın başarısına dayanır.
Yönetim en iyi yöntemleri belirler.	Yöntemleri ve süreçleri iyileştirmek için herkes sürekli çalışır.
Yönetim tarafından koyulan ve uyulması istenilen disiplin kuralları vardır.	Yönetim tarafından kolaylaştırıcı ortam sağlanarak işgörenler tarafından kabul edilen oto kontrole dayalı disiplin anlayışı vardır.
Tek fonksiyona dayalı uzmanlaşma vardır.	Esneklik ilkesi ışığında çalışabilmesi için çok fonksiyonlu uzmanlaşma vardır.

Kaynak: Balaban S., Geleneksel ve Yalın Örgütlerin Yönetim Açısından Karşılaştırılması, Tekstil İşveren Dergisi, 1994, sayı 28, s.40.

Yalın üretimde satınalma ile geleneksel satınalma farklarını Tablo 3.4'de özetlenmiştir.

Tablo 3.4  
Yalın Üretim ve Geleneksel Satınalma Sisteminin Karşılaştırılması

<b>Satın alma Faaliyetleri</b>	<b>Yalın Üretimde Satınalma</b>	<b>Geleneksel Satınalma</b>
<b>Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi</b>	Küçük partiler halinde sık alımlar yapılır.	Büyük partiler halinde daha az sıklıkta alım yapılır.
<b>Yan Sanayii Firma Seçimi</b>	Belirli bir parça için coğrafi yakınlığa sahip tek bir yan sanayi firması seçilir, uzun vadeli anlaşma yapılır.	Belirli bir parça için çok sayıda yan sanayi firması ile çalışılır, kısa vadeli anlaşmalar yapılır.
<b>Yan Sanayi Firmalarının Değerlendirilmesi</b>	Ürün kalitesi, sevkiyat performansı ve fiyat göz önünde bulundurulur; hiçbir hata oranı kabul edilmez.	Ürün kalitesi, sevkiyat performansı ve fiyat göz önünde bulundurulur; %2'lik red oranı kabul edilebilir.
<b>Yan Sanayi Firmaları ile Pazarlık</b>	Temel amaç, kaliteli malzeme sağlanması ve her iki taraf için açık olan fiyatlandırma ile uzun vadeli anlaşma yapılmasıdır.	Temel amaç mümkün olan en düşük fiyatın elde edilmesidir.
<b>Gelen Parçaların Kontrolü</b>	Gelen parçaların sayımı ve kontrolü azaltılır ve sonuçta ortadan kaldırılır.	Alıcı firma bütün gelen parçaların sayımı ve kontrolünden sorumludur.
<b>Ürün Spesifikasyonlarının Belirlenmesi</b>	Alıcı firma ürün dizaynından daha çok performansı ile ilgilenir. Yan sanayi firması yenilikçi olması için teşvik edilir.	Alıcı firma ürün performansından çok dizaynı ile ilgilenir. Yan sanayi firmaları ürün dizaynı konusunda çok az özgürdür.

Kaynak: Katayama H., Lean Production in a Changing Competitive World, Waseda University, Tokyo, 2004,s.58.



## 2. YALIN ÜRETİMİN AVANTAJLARI

Yalın üretimle ilgili bütün çalışmaların, yalın üretimin sanayi örgütlenmesine yepyeni bir soluk getirdiği hatta dünyanın “en iyi uygulaması” olduğu konusunda hemfikir olduklarını görmek mümkündür. Ancak yalın üretim “en iyi uygulama” olarak kabul edilirken, çoğu zaman dar anlamıyla üretim olayına kazandırdığı teknikler ön plana çıkarılmakta ve sistem sadece bir teknikler bütünüymiş gibi sunulmaktadır. Bu hususta unutulmaması gereken nokta, yalın üretimi yalın üretim yapan en önemli etkenlerden birinin, üretim olayına kazandırdığı özgün teknikler olduğudur. Ancak, ünlü Japon uzmanlar Shingo ve Monden’in de vurguladıkları gibi, yalın üretimin göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir başka boyutu daha vardır ki, sistemin temel dayanağı aslında bu boyutunda gizlidir. O da, yalın üretimin, içinde yer alan her kesimi, aktörü, ya da tarafı, yani bütün paydaşları aynı anda memnun etmesi ve seri üretimin tersine, herkesin kazanmasını sağlayabilecek güçlü bir potansiyele sahip olmasıdır (Okur, 2005, s.20).

Yaşadığımız yüzyılın ortalarına gelinene dek sanayi örgütlenme tarzları ve dolayısıyla toplumsal yaşam her zaman bir kesimin kazanması ve çoğunluğun kaybetmesiyle sonuçlanmıştır. Çoğunluğun kaybetmesi sadece maddi çıkarlar düzeyiyle de sınırlı kalmamış. Bu durumun sosyal boyutlarına ve çalışma hayatına iş tanımları ve işçi sorumlulukları açısından bakıldığında da çoğu kez insana ve emeğe saygıdan yoksun bir tabloyla karşılaşmıştır. İşçi sınıfı için yaşam, asgari gereksinimlerini karşılamak için hiç de mutlu olmadıkları ve kendilerine hiçbir şey katmayan tekdüze işlere katlanmak, sonuçta da kendilerine ve yaptıkları işlere yabancılaşmak anlamına gelmiştir. Sanayi Devrimi’nden bu yana çalışma hayatında pek de dışı gelir bir gelişme kaydedilmemiştir.

Ancak yalın üretimde, yüzyıllardır süregelen bu eğilimi tersine çevirecek ve sadece bir kesimin değil, herkesin kazanmasına katkıda bulunacak bir potansiyel vardır. Bu potansiyel sanayi örgütlenmesine ve toplumsal yaşama yepyeni bir içerik kazandırabilecek güçte bir potansiyeldir ve mutlaka tüm boyutlarıyla keşfedilmeli, daha da güçlendirilmelidir. Yalın

üretim sistemi, başta çalışanlar olmak üzere “herkesin kazanması” yönünde güçlü bir potansiyele sahiptir (Tokol, 2004, s. 88).

Sistemin herkes için kazançlı olduğu gerçeğini, yalın üretimin doğduğu yer olan Japonya’daki, sanayi örgütlenmesi içinde yer alan tüm tarafların konumları ile açıklamak mümkündür.

Ana sanayi: Japon üreticilerin performansının da kanıtladığı gibi, ana sanayi firmaları, üretim, satışlar ve karlılık açısından dünyada öncü olabilmekte, sistemi adapte eden tüm firmaların rekabet güçleri ve karlılığı giderek artmaktadır.

Ana sanayi işçisi: Ana sanayi işçileri; yaptıkları işler, sorumlulukları, iş güvenliği ve ücret sistemleri açısından kitle üretiminde görülemeyecek kadar tatmin edici bir ortamda çalışmakta ve kitle üretiminde olduğu gibi birer “değişken maliyet” olarak algılanmaktan kurtulup, “sabit maliyet” konumuna gelmektedir. Ayrıca işçiler, özellikle beyin yetenekleri olmak üzere yeteneklerinin tümünü, karar alma mekanizmalarda yer alarak kullanabilmektedirler.

Yan sanayi: Yan sanayiler, kitle üretiminde olduğu gibi ana sanayinin uydusu değil, ortağı konumundadırlar. Yan sanayi firmaları teknik ve teknolojik olarak gelişerek, iş güvenliği ve karlılıklarını garantileyebilmektedir. Yan sanayi kesimi, böyle bir çalışma ortamı içinde yaratıcı birer üretim birimine dönüşmektedir. Ayrıca, ana sanayi çalışma sisteminin yan sanayilere de yayılması sonucunda yan sanayideki çalışma koşulları da radikal olarak değişir ve yan sanayi işçileri, ana sanayi işçilerinin sahip olduğu tüm hak ve sorumluluklara sahip olur (Tokol, 2004, s. 90).

Müşteri: Sistemin hedefi olan müşteriler, bütçelerine uygun ve hatta giderek ucuzlayan, üstelik kalitesi de giderek artan ürünleri olabilecek en kısa sürede temin edebilme ayrıcalığına sahiptirler.

Yalın üretim sisteminin “herkese kazandırma” özelliği kendiliğinden veya birdenbire pürüzsüz bir şekilde ortaya çıkmamıştır. Japonya’da gerek çalışanların, gerekse yan sanayilerin yalın üretimde elde ettikleri başarı, belli bir mücadele gerektirmiştir. Ancak, sistemin dayandığı rasyonellik, bu mücadelenin çok fazla bir zorlama oluşturmadan ve çoğu ülkede

görüldüğünden çok daha kısa sürelerde sonuçlanmasını sağlamıştır. Japonya'da işçi sınıfı ve yan sanayi hakları bundan tam yarım yüzyıl önce batılı ülkelerde bugün bile birçok açıdan hayal edilemeyecek düzeyde yasalarla garanti altına alınmıştır (Skorstad, 2004, s.429-455). Yalın üretim sistemini uygulayacak olan işletmeler için önemli olan, bu oluşumda sınıf mücadelelerinin yanı sıra yalın üretimin temelinde yatan rasyonelliğin de çok önemli bir rol oynadığını keşfetmektir.

Yalın üretim Japon Toyota firmasından kaynaklandığı, ilk sıçrama noktasının Japonya'nın diğer otomobil firmaları olduğu, dolayısıyla da yalın üretim için çoğunlukla otomobil sanayiinden örnekler verildiği için, yalın üretim çoğu zaman otomobil sanayiine özgü bir sistemmiş gibi algılanmaktadır. Oysa yalın üretimin, "en iyi uygulama" olarak yorumlanmasında rol oynayan temel etkenlerden biri de, sistemin genel olarak üretime bir yaklaşım biçimi, bir üretim felsefesi olması, ve dolayısıyla ekmek üretiminden tekstile, beyaz eşya üretiminden otomotive ve hatta servis sektörüne kadar birçok alanda adapte edilebilecek, genel-geçer bir sistem konumunda bulunmasıdır. Nitekim Japon sanayii çeşitli üretim kollarını kapsayacak şekilde, yalın üretime göre örgütlenmiş bir yapı sergilemektedir. Dolayısıyla, yalın üretimin tüm potansiyeli ve boyutlarıyla herhangi bir sanayi dalına uygulanabilecek bir sistem olarak algılanması önemlidir (Okur, 2005, s.24).

Yalın üretimin yararlarını özetleyecek olursak;

- 1) Envanteri azaltır.
- 2) Kaliteyi geliştirir.
- 3) Maliyetleri düşürür.
- 4) Gereksiz ihtiyaçları azaltır.
- 5) Çevrim zamanını kısaltır.
- 6) Üretkenliği (prodüktivite) artırır.
- 7) Esnekliği artırır.
- 8) Tedarikçilerle iyi ilişkiler kurulmasını sağlar.
- 9) Listelemeyi ve kontrol faaliyetlerini basitleştirir.
- 10) Kapasiteyi artırır.

- 11) İnsan kaynaklarının daha iyi kullanılmasını sağlar.  
12) Ürün çeşitliliğini artırır.

### 3. YALIN ÜRETİMİN DÜNYADA YAYILIŞI

Yalın üretimin dünya çapında yaygınlık kazanması iki türlü olabilmektedir. Birincisi Japon yalın üreticilerin dünyanın değişik yerlerinde tesisler kurması ile, ikincisi ise batılı ve dünyanın diğer bölgelerinin kendi kendine yalın üretimi benimsemeleriyle bu mümkündür ( Tikici, 2006).

#### 3.1. Japon Yatırımları İle Yayılış

Toyota'nın ardından 1970'li yılların sonlarına doğru Honda Kuzey Amerika'da yatırım kararını aldı. 1982'de ilk montaj faaliyetlerine başlayan Honda'yı Marysville, Ohio kompleksi Japonyanın ilk ciddi yatırımı oldu. Honda'yı arkasından diğer Japon şirketler hızlı bir şekilde izlediler (Yönel, 2005). Tablo 3.4'de gözüktüğü üzere olağanüstü bir yatırım patlaması oluştu.

Tablo 3.5

Kuzey Amerika'da Japon Nakledilmiş Üretim Tesisleri.

Firma	Yer	1989 üretimi	İlan Edilmiş Kapasite
Honda	Marysville, OH	351,670	360,000
	East Liberty, OH		150,000
	Alliston, On	86,447	100,000
Toyota/GM(NUMM)	Fremont, CA	192,235	340,000
Toyota	Gorgetown, KY	151,150	240,000
	Cambridge, ON	20,889	50,000
Nissan	Smyrna, TN	238,640	480,000
Mazda	Flat Rock,MI	216,200	240,000
Chrysler/Mitsubishi	Bloomington,IL	91,839	240,000

Suzuki/GM (CAMI)	Ingersoll, ON		200,000
Subaru/Isuzu (SIA)	Lafayette, IN		120,000
<b>Montaj Toplamı</b>		<b>1,349,000</b>	<b>2,520,000</b>

Kaynak: Womack, J. P., Jones, D. T., ve Roos, D., The Machine that Changed the World, Rawson Macmillan Assocs, NewYork, 1990, s.249.

Yatırımlar ilk olarak montaj tesisleri ile başlamış, arkasından motor ve parça tesisleri takip etmiştir. Amerikalılarla yapılan ortak tesislerle yalın Japon şirketleri, Amerikan işgücünü, bürokratik işlemleri, iç piyasa şartlarını öğrenip, ticari bariyerleri aşmış olmakta; Amerikalılar ise yalın üretim öğelerini Japon öğretmenlerinden öğrenmektedirler. Kuzey Amerika'da Fransa'daki kadar büyük bir otomobil endüstrisi daha kurulmuştur.

### 3.2. Firmalar Tarafından Öğrenme Yoluyla Yayılış

1980 yılında Ford motor şirketi bir krizin eşiğinden yeni dönmüştü. Şirket hızla pazar payı ve para kaybetmekteydi. Bu sırada Ford'un üst düzey yetkilileri tarafından bu durgunluğun ve krizin geçici olmadığını ve Japon şirketlerinin başarısında yeni bir takım üretim öğelerinin olduğunu gördüler. Japonya'ya gidip durumu bizzat yerinde incelemeye karar verdiler. 1981'de Mazda'nın Toyota şehrindekine benzer bir yapılanmayla kurdukları Hiroşima'daki tesislerini gayet detaylı bir şekilde inceleyen Ford yöneticileri, otomobillerin çok daha az hata ve emekle nasıl yapılabildiklerini teşhis ettiler (Womack, Jones ve Roos, 1990, s.249).

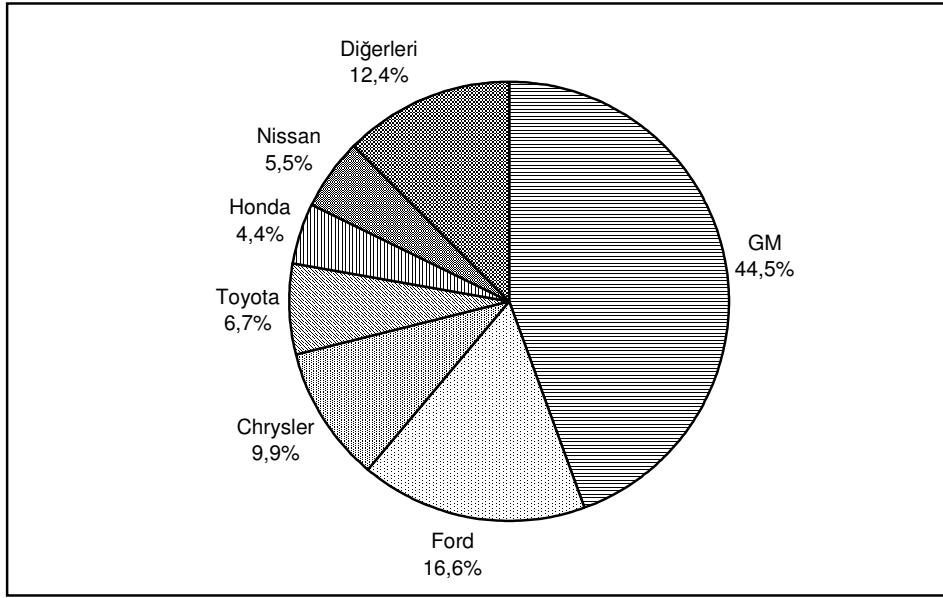
1982'de A.B.D.'de ortaya çıkan yeni bir kriz şirketi çok zorladı ve çalışanların kendi çıkar ve iç çekişmelerini bırakıp şirketi nasıl kurtarabileceklerinin hesaplarını yapmalarına yol açtı. Bu sıralarda yalın üretim öğelerini iyice benimseyen Ford yöneticileri, söz konusu öğelerin Ford şirketi için uygulanmasına başladılar. 1980'ler boyunca yerleştirilmeye çalışılan bu sistem seksenlerin sonuna doğru gayet başarıyla ve tüm hatlarıyla devreye girmiş oldu. Bugün seri üretimin babası olan Ford şirketi

artık Dünya'da yalın yönetim öğelerini başarıyla uygulayan bir şirket olarak faaliyettedir.

GM ise 1980'lerdeki kriz esnasında dünyanın bir numarası olarak gayet zengindi ve o yıllarda şirketin yılda 1 milyar dolara varan zararı, diğer şirketler gibi GM'İ zorlamıyordu. Yine de GM yöneticileri Japonların sırrını öğrenmek için Toyota ile NUMMI gibi gayet iyi sonuçlar veren ortak yatırımlara giriştiler. Ayrıca, GM yöneticileri zamanlarının çoğunu Toyota şehrinde geçirmeye başladılar. Sonuç olarak yalın üretim öğelerinin GM tarafından uygulanmasına karar verildi. Fakat bu süreç Ford'ununki gibi hızlı gelişemedi. Çünkü GM'in çok büyük bir şirket olarak, muazzam bir klasik organizasyondan, her işçinin ve her yöneticinin görevinin değişmesini sağlayarak, yalın organizasyona geçmesi gayet güç bir işti. Ayrıca kriz GM'i Ford'u etkilediği kadar etkileyememişti (Tokol, 2004, s.63).

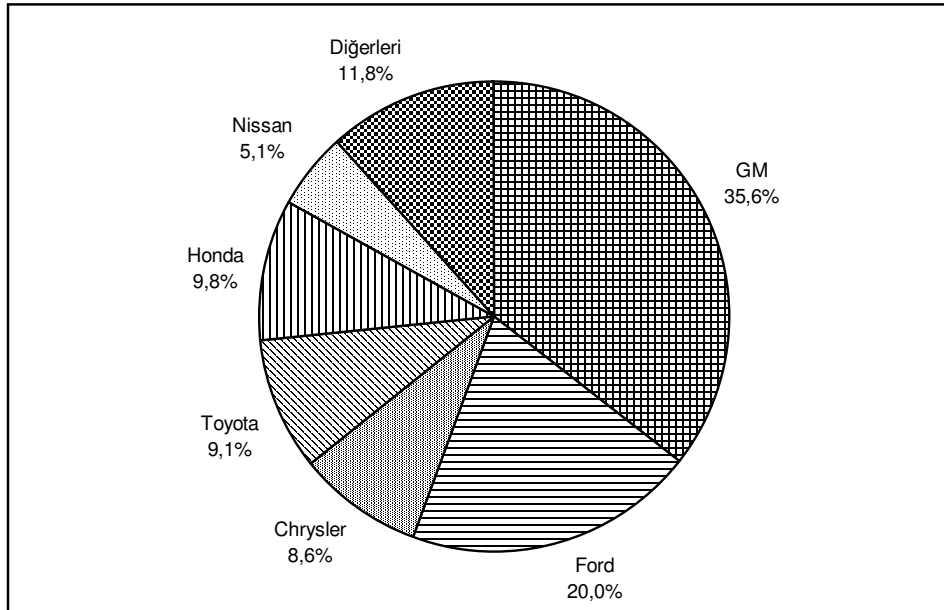
Aynı şekilde, Avrupalı seri üretim şirketleri, Japon yalın üreticilerin Avrupa sınırları içine girmesini bir takım kanuni duvarlarla engelleyerek, Avrupa içerisinde herhangi bir kriz yaşamamış ve güçlü bir konuma gelmişlerdir. Doğal olarak Avrupa'da yalın yönetim öğelerini uygulamak için, en büyük çaba Ford'un Avrupa'daki kuruluşundan gelmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi Honda'yı takip eden Japon yalın üreticiler, kısa zamanda Birleşik Devletlerde büyük başarılar elde ettiler. Japon yalın üreticilerin pazar paylarının artışı şekil 3.1 ve 3.2 de gözükmektedir.



Şekil 3.1: 1981 yılı Kuzey Amerika Otomobil Pazarı

Kaynak: Womack, J. P., Jones, D. T., ve Roos, D., The Machine that Changed the World, Rawson Macmillan Assocs, NewYork, 1990, s.253.



Şekil 3.2: 1990 yılı Kuzey Amerika Otomobil Pazarı

Kaynak: Womack, J. P., Jones, D. T., ve Roos, D., The Machine that Changed the World, Rawson Macmillan Assocs, NewYork, 1990, s.254.

Yalın üretimin evrenselliğini anlamak için, Kuzey Amerika'daki Japon sahipli ve ortaklı firmaların çalışmalarını çok iyi kavramak gereklidir. Görüldüğü üzere Japon yalın üreticiler Kuzey Amerika'daki nakledilmiş tesislerde çok iyi bir performans göstererek, yalın üretim prensiplerinin başarısının sadece Japon kültürünün temel özelliklerinden kaynaklanmadığına ve bu yalın yönetimin evrenselliğine kanıt teşkil etmiş oldular (Okur, 2005, s.189). Tamamen Japon kültüründen farklı olan Amerikan işgücü ile yalın nakledilmiş fabrikalar artık Japonya'daki benzerleriyle boy ölçüşecek duruma gelmiştir.

Tablo 3.6

## Araştırma Yapılan 8 Nakledilmiş Fabrika

<b>Fabrika Adları</b>	<b>Yerleşim</b>	<b>Başlama Yılı</b>	<b>Kurucu Şirketler</b>	<b>Çalışanların Sayısı</b>	<b>Ana Ürünleri</b>
AAI	Flat Rock, MI	1992	Ford/ Mazda	3500	Oto Montaj
Coil Center Corporation	Howell, MI	1991	Tomen/ Kasle	50	Metal Kaplama
Hitachi Magnetics	Edmore, MI	1973	Hitachi Metals	523	Kalıcı Mikna-tıslar
I/N TEK ve I/N KOTE	South Bend, MI	1990	Inland/ Nippon	290	Soğuk Çelik Rolink
NUMMI	Fremont, CA	1984	Toyota/GM	4500	Montaj, Kalıplama
Nippendenso Manufacturing USA	Battle Creek, MI	1986	Nippendenso	1204	Oto Parçaları



Ogihara	Howell, MI	1986	Ogihara	370	Metal Presleme
Yamaha Musical Products	Grand Rapids, MI	1973	Yamaha	250	Müzik Aletleri

Kaynak: Hiroshi Katayama, Lean Production in a Changing Competitive World, Waseda University, Tokyo, 2004, s.154.

#### 4. TÜRKİYE'DE YALIN ÜRETİMİN YAYILIŞI

Ford şirketinin yalın üretim tekniklerini öğrenmesine ve uygulamasına yol açan 1980'lerdeki kriz, Avrupa'daki otomobil şirketleri üzerinde gözükmedi. Tam tersine, seri üretimde olgunluk çağını yaşayan Avrupalı şirketler, seri üretimde kalarak bu yolda ilerlemenin yollarını aradılar. Bu arada Kuzey Amerika'dan sonra Avrupa'da da yeni tesisler açmak isteyen Japon yalın üreticilere karşı Avrupa devletleri gerek tek başlarına, gerekse Avrupa Topluluğu olarak çeşitli önlemler almaktadırlar (Emre, 2003, s.123).

Uygulanan yüksek gümrük vergileri ve açılan bir tesiste işletmeye geçişten iki yıl sonra yerli oranın %60'a erişmesi, birkaç yıl içerisinde de %80'e erişmesi istemi, Japon yalın üreticilerin pazar payını tüm Avrupa'da %11'de tutmaktadır ve yeni montaj tesislerini açmalarını çok zorlaştırmaktadır (Emre, 2003, s.124). Avrupa'da montaj tesisi kurmak isteyen herhangi bir şirket, otomobil değerinin %25'ini ekleyerek serbest pazara erişimi istemektedir ve bu tutum bile Avrupalı birçok üretici tarafından gayet yumuşak bulunmaktadır. Avrupa'nın bu şekilde engeller koymasının sebepleri arasında, şu anki durumlarının Amerika'nın 1980'lerdeki seri üretimdeki performanslarından bile iki üç kat düşük olması bulunmaktadır. Avrupa, alınan kararlarla seri üreticilerini korumak istemektedirler. Halbuki bu durum, Avrupalı seri üreticilerin verimsizliklerini donduracak ve gerçekte bu şirketlerin asıl yapması gereken şeyleri yapmalarını engelleyecektir.

Ancak bu tür engeller, yalın üreticilerin Avrupa'ya girmelerine engel olamayacak belki yavaşlatacaktır. Yalın üretim zaten Ford'un Avrupa şirketi ile Avrupa'daki en verimli şirket olarak diğer şirketleri geçiş için zorlamaktadır. Ayrıca Japon yalın üreticiler konulan kotaları zayıflatma çabalarıyla birlikte Avrupa'nın bazı devletlerinden montaj tesisi için izin almakta ve başarılarını gözler önüne sermektedirler. Örneğin İngiltere'de açılan Toyota montaj fabrikasında üretilen Carina modeli Avrupa'da yılın en güvenli otomobili seçilmiştir (Yönel, 2005).

Anlatılan tüm bu gelişmelere dikkat edilirse, söz konusu durum Türkiye için gayet kritiktir. Avrupa Topluluğu ile gümrük birliği antlaşması ve coğrafik konumu ile, Türkiye Japon yalın üreticilerin tüm dikkatlerini üzerine çekmektedir. 320 milyonu aşkın büyük Avrupa pazarına girmek için Türkiye bir üs olarak kullanılmak istenmektedir. Bunun en büyük kanıtı, Türk ekonomisinin, gelişmiş ülkeler için, kısa vadede son derece istikrarsız oluşuna bakılmadan, uzun vadeli bir görüş ile Japon yalın üreticiler tesisler açmış ve açmaya devam etmektedirler. Söz konusu yatırımlara diğer önemli bir sebep ise, Türkiye'nin Ortadoğu ve Orta Asya'daki Türk devletleri ile coğrafik ve kültürel bağlılığıdır. Gayet önemli yeraltı ve yerüstü zenginliklere sahip bu ülkeler çok önemli ve çok büyük pazar teşkil etmektedir (Emre, 2003, s.128).

Bu yatırımlara öncü olarak yalın yönetimin bulucusu Toyota gelmektedir. Toyota Türkiye'nin önde gelen sermaye gücü olan Sabancı Holding'le beraber Adapazarı'nda 1994 yılında faaliyete geçen büyük bir montaj tesisi kurmuştur. Bu tesisin kapasitesi yıllık 100.000 araba olup Corolla modeli ile Türkiye pazarında önemli bir yer edinmiştir.

Fabrika monte parçaları Japonya'dan 7 gün arayla getirmektedir. Sonuç olarak parçalar 7 gün stokta bekletilmek zorunda kalmaktadır. Montaj hattında 1-2 saatlik stok tutulmakta hatta bazı yerlerinde teslimattan hemen sonra montaj yapılmaktadır (Yönel, 2005). Montaj ağırlıklı fabrikanın ayrıca bir pres atölyesi bulunmaktadır. Toyota Adapazarı'nda kanbanlar saatlik dağıtım ile çalışmakta ve saat başı toplanıp, ihtiyaçlara cevap verilmektedir.

Toyota (%40), Sabancı(%50) ve Mutsui(%10) ortaklığı sonucu ortaya çıkan şirket 1990 yılında kurulmuş olup Toyotasa adı ile bilinmektedir. Söz konusu şirket Türkiye’de dağıtım ve pazarlama için özel kişi sahipli bayileri kullanmaktadır. Bu bayiler Japonya’daki benzerlerinden çok Türkiye’ye özgü bir yapıya sahiptir. Bayilerde Japonya’daki gibi bir veri tabanı çalışması sözkonusu olmadığı gibi bilgi teknolojilerinden de yararlanılmamaktadır. Bayiler sadece otomobil pazarlamamakta, aynı zamanda otomobillere servis, bakım gibi hizmetler sunmaktadır. Bunların yanı sıra otomobiller müşteri isterse, Sabancı kuruluşları tarafından uygun şartlarla sigortalanan sigorta gelirleri pek kimseye kaptırılmamaktadır. Sözkonusu bayilerde klasik seri üretim bayileri gibi birçok bitmiş araba hazır halde bulunmamakta, Japonya’daki benzerleri gibi sadece gösterim için 5-6 arabayı geçmeyen bir model koleksiyonu bulunmaktadır. Müşteri bir otomobil almak istediği zaman, bayideki pazarlamacıya siparişi vermekte ve talebin yoğunluğuna göre belli bir süre beklemektedir (Womack vd, 1990, s.183).

Toyota Türkiye’de alıcıların ortalama alım gücünü düşünerek Corolla modellerinin karbüratörlü ve donanımsız modellerini de piyasaya sürerken, İngiltere’den Carina E modelini de prestij sınıfı otomobil olarak getirmektedir. Toyota pazar payını yerli üreticiler diye tabir ettiğimiz Tofaş (Fiat ve Koç Holding ortaklığı) ve Renault Türk ortaklı klasik seri üretimi firmalardan alarak genişletmiştir (Yönel, 2005).

1980’li yılların ilk yarısından itibaren Tofaş Doğan, Şahin ve Renault Broadway gibi halk otomobilleriyle 1990’lı yılların ilk yıllarına kadar, pazarın yüksek gümrük duvarlarıyla yabancı otomobillere kapalı olmasının yardımıyla, yüksek karlar elde etmişlerdir. Fakat Toyota’nın hedef pazar olarak bu modellerin oluşturduğu halk otomobillerini alabilecek Türk ailelerini seçmesi ve Ford şirketinin şimdi sözü edileceği üzere Escort, Focus, Mondeo modelleriyle pazara girmesiyle, özellikle Tofaş başta olmak üzere diğer yerli tabir ettiğimiz şirketler ciddi pazar kayıpları ve son derece güçlü bir rekabetle karşı karşıya kalmışlardır. 1996 Kasım ayında Tofaş yine bir krizin eşiğine gelmiş, Koç Holding fabrikanın kendisini amorte ettiğini, kötü gidişat devam ederse fabrikanın kapatılabileceğini belirtmiştir (Yönel, 2005). Fakat bu tepki

1980'lerdeki krizde GM'in Kuzey Amerika'daki durumu gibidir. GM o yıllarda hızla yalın yönetimi benimseyeceğine, seri üretimle çalışan birçok tesisini kapatma yoluna gitmiştir. Daha önce belirtildiği gibi aynı kriz karşısında Ford, Mazda ile ortak çalışmalarıyla kısa zamanda yalın üretim öğelerini benimsemiş ve Dünya'nın birçok bölgesinde başarıyla uygulamıştır.

Şüphesiz Türkiye'nin bu özel konumunu sadece Toyota keşfetmiş değildir. Toyota'yı açıkladığı yatırım kararlarıyla Honda takip etmektedir ve diğer Japon yalın üreticiler de yatırımlar için sıcak baktıklarını söylerken aslında Toyota ve Honda'nın alacağı sonuçları beklemektedirler. Honda 1997 yılı içerisinde Gebze'de 100,000 otomobil kapasiteli bir montaj fabrikası faaliyet girmiştir.

Diğer yandan Amerika'lı yalın üretici Ford da Koç Holding'le kurmuş olduğu ortaklığa, pazarda oluşan rekabet karşısında farklı bir yön vererek, Escort modeliyle daha sonra da Focus, Mondeo ve Ka modelleriyle piyasada çok iyi bir yer elde etmiştir. Yine bir yalın üretici olarak Ford'un bayileri de Toyota'nın bayileriyle aynı özellikleri taşımakta, pazarlama, servis ve bakım bir arada yapılmaktadır. Durgunlaşan pazarı hareketlendirmek için, gerek Ford Koç Holding'in, gerekse Toyota Sabancı Holding'in aracılığıyla müşterilere düşük faizli özel krediler vermektedirler (Yönel, 2005).

Aslında yalın üreticilerin Türkiye'nin söz konusu konumundan faydalanarak, Türkiye'yi bir üs olarak kullanması, Türkiye için seri üretimde fazla oyalanmadan doğrudan doğruya yalın yönetimi liderlerinden öğrenip uygulaması ve Avrupa'nın bir adım önüne geçmesi için çok önemli bir fırsattır. Yalın üreticilerin yaptığı yatırımlar sonucu Türk yan sanayi, bu şirketlerle yapacağı antlaşmalarla ve diğer otomobil şirketleri yalın üreticilerle rekabet sonucu yalın üretimi ya öğrenecekler, ya da kapanmak zorunda kalacaklardır.

Tüm bunlara ek olarak önemle belirtilmesi gerekli bir şey vardır. Yalın üretim öğeleri Türkiye'de ne ölçüde uygulanmakta veya Türk sanayisi yalın üretimi uygulamak için gerekli alt yapıya ne ölçüde sahiptir? Şüphesiz Türkiye'de yalın üretim uygulanması için şu an yeterli bir ortam hazır değildir. Gerek iş gücü olsun, gerekse yan sanayicisi olsun daha klasik üretim

anlayışında bile, seri üretimi uygulayan Avrupa'nın gerisindedir. Fakat bu durum öncelikle, daha Amerika'nın dolayısıyla Japonya'nın gerisinde kalmış Avrupalı seri üreticilerin klasik üretim anlayışlarını benimsemek zorunda olduğumuzu ortaya koymaz. Çünkü yalın üretime geçişin en uzun yolu seri üretimden geçmektedir.

Bugün birçok şirketimiz, Avrupalıların ortaya koyduğu klasik seri üretim kalite standartlarını başarıyla benimsemeye çalışmaktadır. Avrupa, ticari işbirliği yaptığı ülkeleri kendi verimsizlikleriyle eşdeğer bir şekilde görmek istemekte, dolayısıyla modası geçmiş, seri üretimin fonksiyonel yapısına ve yönetim anlayışına dayanan bir olguyu dayatmaktadır. Dünya'nın her yerinde Japon ve Amerikan şirketleri yalın üretim teknikleriyle pazarlarını, verimliliklerini geliştirirken, Avrupa kendi klasik seri üreticilerini sözde korumak uğruna bu gelişmelere sınırlarını mümkün olduğu kadar kapatmak istemektedir. Türkiye ise aksine tarihi bir fırsatı yakalamıştır. Dünya'nın üç büyük yalın üreticisi, Toyota, Honda ve Ford, Türkiye'de yatırım yapmış ve yatırım planları içerisindedir (Yönel, 2005).

Öyleyse gerçek hedef Avrupa'nın modası geçmiş yönetim ve kalite anlayışı değil, yalın üretim olmalıdır. Doğaldır ki bu süreç Kuzey Amerika'da yalın üretimin yerleşmesi gibi zaman alacaktır. Çünkü yalın üreticiler, yalın üretim sistemini gittikleri ülkelerde yerleştirip hayata geçirmek için çok aceleci olmamışlar ve on yıl gibi bir süreç içerisinde sakin, her adımı dikkatlice atarak, bir daha geri dönme gereği hissetmeden tam kapasiteyle faaliyete geçmişlerdir.

## Dördüncü Bölüm

### TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI: AYDIN ÖRME

#### 1. TEKSTİL SEKTÖRÜ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Dünya ekonomisine yön veren üçüncü büyük sektör olan tekstil, doğal veya insan yapısı elyafları hammadde olarak kullanan, M.Ö. 5000 yıllarında Mezopotamya'da ortaya çıktığı sanılan en eski insan uğraşlarından biridir. Tekstil ürünleri ortam ve kişinin vazgeçilmez gereksinmelerini karşılayarak insan yaşamında önemli bir yer tutmakta ve tekstil üretimi gittikçe yaygınlaşan ve sanayi olarak makineleşen bir yapıyla endüstri toplumlarının vazgeçilmez bir ögesi haline gelmiştir (Balaban, 2005, s.193-199). Tekstil sektörü günümüzün Türkiye gibi kalkınmakta olan ülkeleri için kitlesel üretim, yatırım istihdam ve ihracat potansiyeli için imalat sanayinin ilk sıralarında yer almıştır.

Türkiye Sümerbank öncülüğünde, 1930'lu yıllarda kendi iç tüketimini üretim ile karşılayabilmek için Nazilli, Kayseri ve Malatya başta olmak üzere ev dokumacılığının gelişmiş olduğu bölgelerde 4000 dokuma tezgahlı ve 170,000 iğli fabrikaları üretime geçirmiştir. Bu ilk adımlardan sonra sürekli üzerinde titrenen pamuklu dokuma sektöründe, 1970 yılında iğ kapasitesi 1,900,000'e ulaşmış, 1980 yılında 3,114,000'ü günümüzde ise 4,500,000'i geçmiştir (Balaban, 2005, s.193-199).

Yapılan yatırımlar süratle devam etmekte, özellikle Kahramanmaraş, Gaziantep ve Adana gibi illerimizde ardı ardına fabrikalar açılmaktadır. Bunun en büyük sebebi ise Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) sonucu ortaya çıkmış olan pamuk üretimindeki büyük artıştır. Yine bu illerde yapılan yatırımların çoğu open-end iplikçiliği üzerinedir. Şu an iğ sayısının %12.8 sini oluşturan open-end rotor makinelerinin bu oranı gittikçe artacaktır. İğ yatırımlarını geri kalan yüzdesi ring iplikçiliğine aittir. Anadolu'da açılan yeni iplik tesislerinin büyük oranda open-end tesisi olmasının en büyük sebebi

sözkonusu tesislerin, bu işe yeni başlayan Anadolu sermayesi rotor iplikçiliğine göre daha az işçilik isteyen ve 6-7 kat verimli olan, iplik ara işlemlerini tamamen otomatikleştiren ve yine daha az kaliteli pamuğu da rahatlıkla iplik haline getirebilen bir yapıya sahip olmasından ileri gelmektedir.

1999 yılı itibariyle Türkiye'nin iğ kapasitesi Avrupa Topluluğu'nun %30'u olup, dünya iğ kapasitesinin %4'ünü oluşturmaktadır ve bu oran her geçen gün artmaktadır. Bunların yanısıra sözkonusu iplik üretiminde kullanılan makinalar gerek Avrupa'daki rakiplerinden, gerekse Uzakdoğu'daki rakiplerinden daha yaşlıdır. Türkiye'de iplik makinalarının bu yaşlılık oranı gün geçtikçe, özellikle Anadolu'daki yatırım patlamasıyla, azalacaktır. Türkiye sahip olduğu makina parkıyla 1990'lı yıllara 560,000 ton civarı iplik üretimiyle girmiştir. Yine bu kapasitenin G.A.P. ile üretilcek pamuk ve Anadolu'daki iplik yatırımlarıyla kendisini bir kaç kat katlaması beklenmektedir. Türkiye'de pamuklu dokuma sektöründe yaklaşık 50000 kişi istihdam edilmektedir. Dokuma tezgahlarının sayısı ise 100,000'i geçmektedir. Yalnız, sahip olunan tezgahların çoğu eski teknoloji olup, mekikli tezgahlardır. Mekikli tezgahlar günümüzün mekiksiz ileri teknoloji tezgahlarına göre, son derece verimsiz ve enerji tüketimi fazla olan makinalardır. Fakat her geçen gün yapılan yatırımlarla son teknoloji taşıyan makinaların oranı gittikçe artmaktadır (Balaban, 2005, s.193-199).

1970 yılında 204 milyon \$ olan Türkiye'nin tekstil ve hazır giyim ihracatının %87'si elyaf, %12'si tekstil, %1'i hazır giyimden oluşmaktaydı. Yapılan ihracatın %58'i AB ülkelerine, %9'u Doğu Avrupa ülkelerine, %8'i Arap ülkelerine, %1'i A.B.D.'ye ve %24'ü ise diğer ülkelere yönelikti. 1980 yılına gelindiğinde, değişen ve ihracata ağırlık veren politikalarla toplam tekstil ve hazır giyim ihracatı 778 milyon \$'ı aşmış ve 1999 yılında ihracat 2 milyar 87 milyon \$'a ulaşmış, yapılan ihracatta elyafın payı %14'e gerilemiş, tekstil %50, hazır giyim ise %36 olmuştur (Şahinalp, 2005, s.25-29). Yalnız 1986 yılı itibariyle Türk tekstili kısıtlama antlaşmalarının etkilerini görmeye başlamıştır. Yine de, birçok kategoride öncelikli olarak AB tarafından başlatılan kısıtlamalara karşın, bu ülke grubuna yönelik ihracat sürekli olarak

artmış ve halen toplam tekstil ve hazır giyim ihracatı içerisinde %74'lük paya ulaşmıştır (Şahinalp, 2005, s.25-29).

Türkiye Avrupa Birliğinin tüm kısıtlamalarına karşın, Akdeniz ülkeleri politikası ile ortaklık antlaşmasının kendisine verdiği avantajları iyi kullanarak, bugün topluluğa 3 milyar \$'ın üzerinde tekstil ve hazır giyim ihracatı gerçekleştirmektedir. Dünya ticareti yılda ortalama %8 olarak artarken, Türkiye'nin toplam tekstil ve hazır giyim ihracatı %15-20, topluluğa yönelik tekstil ve hazır giyim ihracatı ise yılda ortalama %25-30 oranında artmıştır (Şahinalp, 2005, s.25-29). Bu gelişmeler başta A.B.D. ve Kanada ile ticaretle de gözlenmiştir. Tekstil ve hazır giyim ihracatçısı firmalar sahip oldukları kotaları en etkin ve azami düzeyde kullanabilmek için daha planlı ve programlı bir şekilde çalışmaya başlamıştır. Bu gelişmelerle sektör daha çeşitli malları daha ucuza üretmenin ve değişik pazarlara satabilmenin yöntemlerini araştırmaya başlamış ve bunun sonucunda gerek üretim, gerekse pazarlama konularında bilgi ve deneyimi artmıştır.

Avrupa'nın öngördüğü tek pazarın tamamlanmasıyla gelişmekte olan ülkeler, 320 milyonluk geniş bir pazara girme imkanına kavuşacaklardır. Gelişmekte olan ülkelerin şiddetli rekabeti karşısında AB tekstil ve konfeksiyon sektörü, Tek Avrupa Pazarı'ı içinde en fazla etkilenecek sektördür. Topluluğun bu durum karşısında ticari politikası için üç ihtimal söz konusudur. Ya üye ülkelerin spesifik kotalarının devamı, ya topluluk bazında kota uygulaması, ya da miktar kısıtlamalarının kaldırılması ile tekstil ve konfeksiyonun tamamen liberalleştirilmesi (Şahinalp, 2005, s.25-29).

Ülke kotalarının kalktığı tek bir Avrupa Pazarı, ülkemiz için daha avantajlı hale gelecek ve topluluk bazında kotalar halihazırda küçük kota seviyelerine sahip üye ülkelere de ihracatın yoğunlaşması ya da büyük ülkelere yönelik ihracatın artması sonucu sektörde olumlu etkiler oluşturacaktır. Tek pazara geçiş sonrası malların serbest dolaşımı ile topluluk içi rekabet güçlenecek, ancak, ülkemizin topluluk pazarına olan coğrafi yakınlığı ve ücret maliyetlerinin elverişliliği sayesinde, diğer topluluk dışı tedarikçilere nazaran daha avantajlı bir konumda bulunacaktır.



Tekstil ve konfeksiyon sektöründe topluluğun ileri bir entegrasyon düzeyine ulaşmış olması nedeniyle, “tek iç pazar”ın bahsedilen sektörde ancak marjinal etkileri görülebilir. Türkiye açısından rekabet gücünün azalmasının olumsuz etkilerini en aza indirmek için, Türk tekstil ve konfeksiyon sektörünün yeni yatırım ve modernizasyonlara önem vermesi, en önemlisi temelde gayet basit işleyen yalın üretim sisteminin oluşturduğu alt yapısı üzerine teknolojik gelişmeleri yakından izlemesi gerekmektedir.

### **1.1. Türk Tekstil Sektöründe Yalın Üretim Sisteminin Uygulanabilirliği**

Türk tekstil sektöründe yalın üretim sisteminin uygulamak özetle güç bir iştir. Bu sektörün kendi içerisinde çözülmesini bekleyen problemleri olduğu gibi diğer sektörlerle beraber ele alınabilecek problemleri de mevcuttur. Söz konusu sorunlar tekstil sektöründe ve bir bakıma diğer sektörlerde de yalın üretim sisteminin uygulanmasında önemli bir engel oluşturmaktadır. Bu problemler ve önerilen çözümler dışında her firmanın kendine has özel yaklaşımları olabilir.

Türk tekstil sektöründeki birçok firma ve fabrika yönetim dolayısıyla klasik üretim anlayışına sahiptirler. Fabrikadaki makineler ve şirketlerdeki çalışanların hepsi fonksiyonel bir yapıya göre yerleştirilmiştir. Bu yapı, üretimin %2-20 sinin ürün üstünde % 80- 90'nının temin süresi (ara stoklar, transport, beklemler v.s)'nin ile geçtiği düşünülürse, özellikle büyük üretimli tekstil fabrikalarında büyük verimsizliklere yol açmaktadır ve alt yapısı bu şekilde oluşmuş fabrikaların doğal yapısı hala hazırda T.Z.Ü.'yü uygulamak için bir engel teşkil etmektedir. Yalın üretim sistemi uygulamada, gerek tekstil kuruluşları için gerekse tüm sektörler için şu değişiklikler olmalıdır:(Emre, 2003, s. 82)

### 1. Ekipman Organizasyonu :

Klasik sistemlerde makinalar fonksiyonel olarak yerleştirilmektedir. Boya boya bölümünde, dekatür dekatür bölümünde gerçekleştirilmektedir. Bu tür dizilimler makinalardan optimal faydalanmak için en uygun yerleşimlerdir. Fakat minimize edilmiş temin süreleri söz konusu olduğunda tamamen kullanışsızdır. Makina sayıları, ürün çeşitleri ve fonksiyon çeşitlilikleri arttıkça, fonksiyonel dizilimler takip edilemeyen iş yolları, yüksek temin süreleri ve çeşitli kontrolü zor durumlara yol açmaktadır. Hatta büyük tekstil fabrikalarında başta küçük siparişler olmak üzere, kimi siparişlerin fabrika içerisinde belirli bir süre kaybolması ve sonra ortaya çıkarılması olağan bir durum olarak kabul edilmektedir. Sonuç olarak takip edilebilirlik, düzenlilik, üretim yollarının uzunluğu açısından ürün bazlı yerleşim düzenine geçmek gerekir. Ürün ailelerinin yapısının ihtiyacına göre makinaların dizimi tekstil kuruluşlarını bu kargaşadan kurtarabilir (Balaban, 2005, s.193-199).

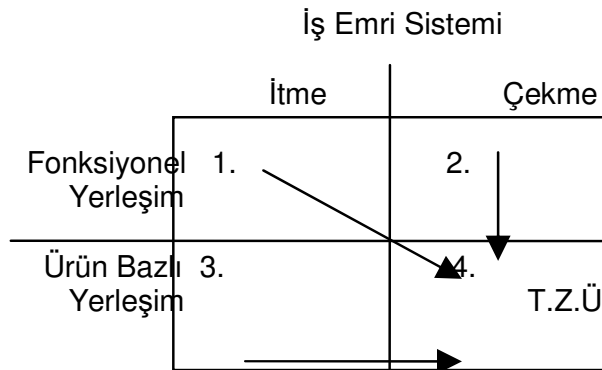
### 2. Üretim Planlama ve Kontrolü:

Şu an tekstil işletmelerinde planlama, klasik üretim sistemlerine göre profesyonel planlayıcılar tarafından yapılmaktadır. Siparişler beklenen tahmini değerler üzerinden ayarlanmaktadır ve hazırlanan planlardan her zaman sapmalar olmaktadır. Bu sapmalar da doğal olarak gecikme ve ara stoklara sebep olmaktadır. Talebin mevsimsel dalgalanmalar sonucu arttığı bir dönemde tekstil işletmeleri çoğu zaman verdiği termin tarihine sadık kalamamakta ve verilen süre kat kat aşılmaktadır. Bu sebeple üretim siparişleri gerçek taleplere göre verilmelidir (Emre, 2003, s. 82).

İş emirlerinin tüm üretim basamaklarına aynı anda verildiği "itme" sistemi yerine, üretim sürecinde son basamağa verilen "çekme" sistemi uygulanırsa, sadece istenilen miktarda üretim yapılır ve oluşan sapmalar kendi içerisinde eritilir. Özellikle tekstil sektöründeki iplikten boyahaneye, hatta hazır giyime kadar entegre kuruluşlarda bu tür aksamalar çokça gözükmemektedir. Örneğin gerçek siparişlere göre yapılmayan üretim, iplik tesislerinde fazla veya eksik iplik üretimine sebep olmaktadır.

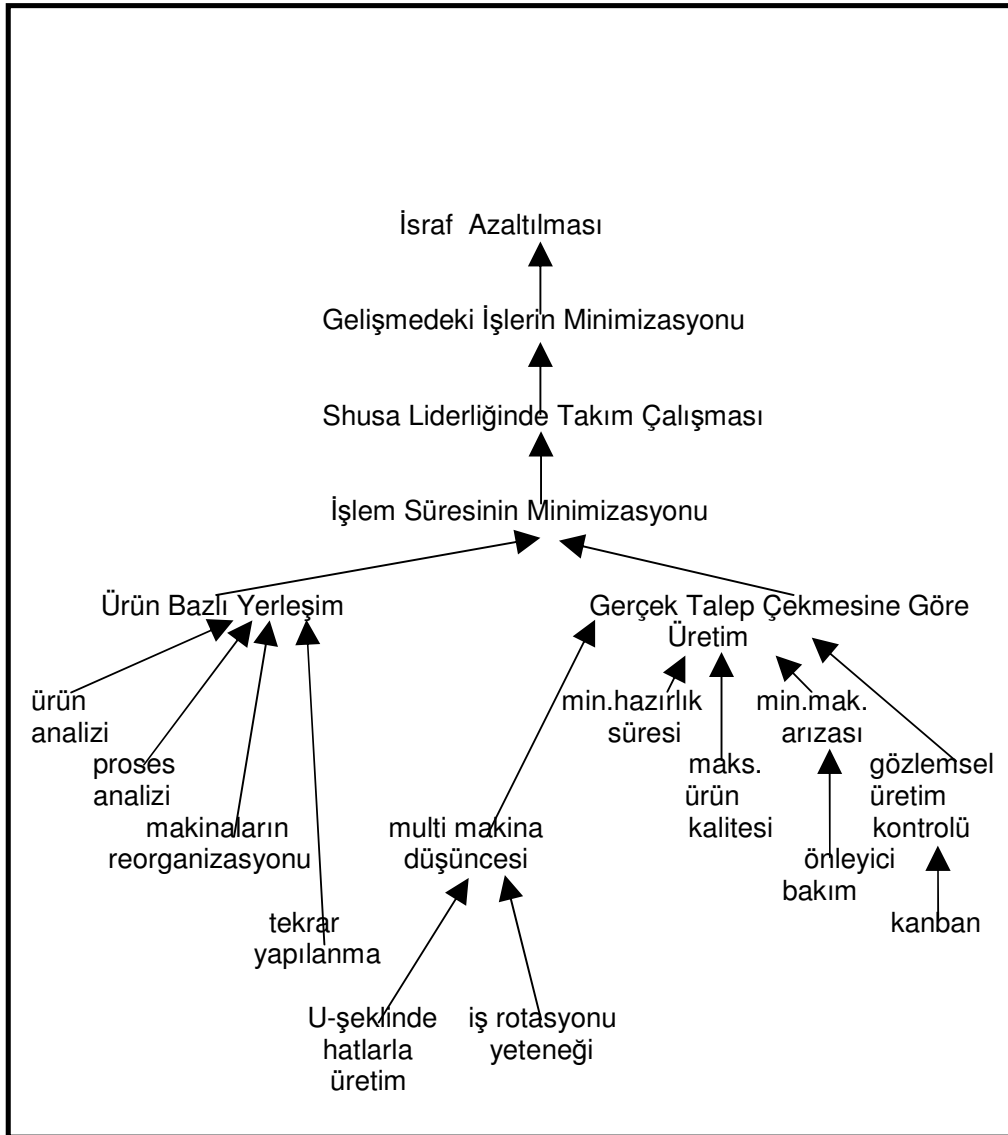
“Çekme” sistemi daha önce de açıklandığı gibi “kanban” sistemi olarak da bilinmektedir. Söz konusu sistem ara stok gibi, tüm emniyet ağlarını kaldırdığından, sistemin aksamadan yürümesi için makinalara koruyucu ön bakımlar ve gayet ileri derecede bir kalite kontrol anlayışı gerekmektedir.

Bu ancak, şüphesiz yöneticisinden işçisine kadar herkesin takım halinde çalışmasıyla mümkün olabilmektedir. Tüm bu anlatılanların genel mantığı şekil 4.1’de özetlenmiştir. Fakat bu anlatılanların uygulanış şekli firma bazında özel çözümlere ihtiyaç duymaktadır. Şekil 4.2’de firmanın uyguladığı iş emri sistemi ve yerleşim düzenine göre bulunabileceği pozisyonlar görülmektedir. Şekil 4.2’deki çizelgede 1 nolu kutuda bulunan bir firma T.Z.Ü.’ye geçmek için çekme sistemine geçerken aynı zamanda ürün bazlı yerleşime geçecektir. 2 nolu kutuda bulunan firma sadece ürün bazlı üretime, 3 nolu firma sadece çekme sistemine geçecektir.



Şekil 4.1: İş Emri Sistemi ve Yerleşime Göre Değişik Üretim Sistemleri

Kaynak: Nesime Acar, Tam Zamanında Üretim 4.b.,Kalder Yayınları, İstanbul,2004, s.50.



Şekil 4.2: Yalın Üretime Geçiş Basamakları

Kaynak: Nesime Acar, Tam Zamanında Üretim 4.b.,Kalder Yayınları, İstanbul,2004, s.51.

### 3. İş Gücü Sorunu:

Türk iş gücünün ortalama eğitim seviyesi bilindiği gibi herhangi bir Avrupa devletinden, hele hele Japonya'dakinden çok daha düşüktür. Çoğu ilkökul düzeyinde eğitim görmüş ve bir kısmı da okuma-yazma bilmeyen cahil olan işgücü, Toyota'nın kendi üretim sisteminde anladığı işgücü tanımından tamamen farklı özellikler taşımaktadır (Acar ve Çapçı, 2003, s.58). Eğitim

seviyesi düşük olan bu işçileri, yalın üretim anlayışına uygun olarak organize etmek, onlara sorumluluk vermek ve yüksek performans beklemek, sürekli iş gerginliği olan bir ortamda onları motive etmek, kesinlikle Ohno'nun yalın işgücü anlayışını geliştirirken düşündüklerinden çok daha farklı ve kesinlikle daha güç bir iştir. Daha önce de bahsedildiği gibi, göçmen ve eğitim seviyesi düşük işçilerle baş edemeyen Japon yan sanayiciler, sonuçta kaliteden taviz vermemek için daha fazla çalışmak zorunda kalmışlar, yalın üretim prensiplerini uygulamakta güçlük çekmişlerdir.

Böyle bir durum karşısında işgücünü çok daha verimli kullanabilmek için akla başka bir yöntem olarak, Ford'un 1915'te Detroit'teki Highlandpark fabrikasında göçmen işçileri sadece tek bir basit işi yapacak şekilde organize etmesi gibi bir çözüm gelmektedir (Womack, Jones ve Roos , 1990, s.33). Gerçekte de tekstil sektöründe çalışan işçilerin durumuna baktığımızda, pek farklı şekilde bir iş dağılımına sahip olmadıklarını görmekteyiz. Özellikle bir tekstil fabrikasında çalışan işçiler, klasik bir seri üretim anlayışına paralel olarak mümkün olduğu kadar tek bir işle yükümlü olmakta ve pek bir sorumluluğu olmadığı gibi, işin tamamı hakkında da, çok nadir durumlar hariç, bilgi sahibi değillerdir ve bilgi edinmek için herhangi bir şekilde gönüllü de değillerdir. Zaten herhangi bir konuda öğrendikleri yeni bir şeyin tatbikatında en ufak yanlışlığı gayet pahalıya ödeyebilmektedir.

Bilindiği üzere Türkiye'de Japonya'daki gibi "ömür boyu iş garantisi" asla söz konusu olmadığı gibi, işçi değişken bir maliyet unsuru olarak görülmekte, ortaya çıkan ilk krizle beraber kendini kapı önünde bulmaktadır. Örneğin 1993 yılında Türkiye genelinde yaşanan kriz sırasında her sektörden binlerce kişi işlerini kaybetmişlerdi.

Bugün tekstil sektöründe ve dolayısıyla diğer sektörlerde bir işçinin hayal edebileceği en yüksek kariyer ustabaşılık olmakla beraber, bu süreç o işçinin yıllarını almakta ve genellikle ustabaşı olabilmek için iş hakkında öğrendiklerini son derece iyi bir şekilde kendisine saklamalı, elde ettikleri bu bilgileri fabrika fabrika dolaştırmalıdır. Yani işçinin yükselebilmesi genellikle fabrikalar arası transfer olmasına bağlıdır. Çünkü bir kez ustabaşılığa geçen kişi, bir daha asla bu mevkiyi kaptırmamak için, doğal ve sistemin gereği

olarak bütün bildiklerini saklamakta, belki söz konusu bilgileri kendisine yakın fakat çalışma hayatının başlarında olan, kendi yerine tehdit oluşturmayacak kişilere aktarmaktadır. Özellikle tekstil sektöründe hızlı bir şekilde gelişmeye paralel olarak verilen teşvik kredileriyle, çok sayıda yeni fabrikalar böylesi transferler için son derece uygundur ve her an böyle bir transfer gerçekleşebilmektedir.

Doğaldır ki, işçiler için söz konusu olan bilgi saklama eğilimi aynı şekilde ve yaklaşık aynı sebeplerle yönetim ve üst yönetim için de geçerlidir. Bir mühendis, tekstil sektöründe ulaşabileceği en üst nokta olarak, bir şirkette genel müdürlüğü düşünmektedir. Yine aynı sebeplerle, genel müdürlük yolunda hızla ilerlemek isteyen bir kişi, şirketin kendisine devamlı ihtiyaç duyacağı şekilde bilgileri saklamakta, sistemin gereği ve doğal olarak, herhangi bir paylaşımına girmemektedir (Acar ve Çapçı, 2003, s.61).

Özellikle tekstil şirketlerinin sahipleri belli bir sermaye sahibi zengin aileler olup, bu ailelerin pek azı şirketlerini profesyonelce yönetebilmekte, geri kalan çoğu belli bir bilgi birikimine dayanmayan anlık finansal kararlarla işlerini yürütmektedir. Söz konusu sermaye sahibi ailelerin çoğu, daha önce Mahmutpaşa veya Sultanhamam gibi yerlerde ticaretle uğraştıklarından, tekstil sektörünün bu ufak atölyelerden ve dükkanlardan fabrikalara ve şirketlere geçiş döneminde, kendi fabrikalarını ve şirketlerini yine aynı tüccar zihniyetiyle yönetmeye çalışmaktadırlar. Kısaca basit düşünce şudur; “bu ticari bilgiyle nasıl bu fabrika/şirket için yatırım yapabilmişsem, aynı bilgi ile bu yatırımlarımı daha da öteye götürebilirim”. Aslında bu düşünce 1920’li yıllarda Kuzey Amerika’daki büyük sermaye sahiplerinin birçok fabrika ve şirket kurup onları bir türlü verimli bir şekilde yönetememesinin ana sebebidir. Örneğin 1920’li yıllarda GM’in sahibi William Durant bir kere satın aldığı birşeyi nasıl yöneteceğini bilmediği için GM’de işler altüst olmuş, ortaya çıkan krizle beraber GM’in bankerleri bir yönetim dahisi olan Alfred Sloan’ı yönetime getirmişlerdir (Womack, Jones ve Roos , 1990, s.40). Fakat ne yazık ki, şu anki fabrika ve işletme sahibi ailelerin böyle bir yöneticiyi bulsa bile kısa zamanda başka şirketlere kaptırma ihtimali söz konusudur. Bu sebeple tekstil sektöründe yönetim ve üst yönetimde devamlı bir sirkülasyon

söz konusu olup, bu sirkülasyona bağlı olarak yönetimde daima istikrarsızlıklar ve tıkanıklıklar oluşmaktadır.

Tekstil sektöründe tüm olumsuzluklar ışığında ortaya şöyle bir tablo çıkmaktadır. Şirketler, ustabaşılarında da geçerli olan söz konusu firma zararına olan sirkülasyonları önlemek için, şirketi bilgi bakımından kendisine muhtaç ettirebilen kişi veya kişilere gayet muazzam ücretler vermekte, bunun sonucunda kişiler daha fazla bilgi saklama eğilimi içerisine girmekte, takım çalışması ve paylaşım sözkonusu olmamakta, şirket içinde iyi bir yer edinen kişiler yerlerini sağlama almak için, şirketteki başka kişilerin başarılarına belli oranda izin vermekte, ne çok fazla başarıya ne de çok fazla başarısızlığa izin vermemektedir. Bunu engellemek için kişiler çevrelerinde birbirini kollayan bir çıkar grubu oluşturmakta veya yönetim becerisi daha az olan kişilerin şirket içinde yükselmesine izin vermektedir.

Esasında tekstil sektöründe ortaya çıkan bu tablo tamamen bir kısır döngüdür. Kişinin ve şirketin her hareketi sistem içinde birbirini geri besleme ile desteklemektedir. Bu çerçevede yalın yönetim prensiplerini uygulamak için önce klasik iş organizasyonunu ve yönetim anlayışını kökten bir kenara atmak gereklidir. Kurulacak yeni sistemde eski klasik anlayıştan alınabilecek hiç bir şey yoktur. En önemlisi yeni sistemi sağlam temeller üzerine oturtturmak için, en başta işçileri yılmadan eğitmek gereklidir (Acar ve Çapçı, 2003, s.65).

İşçilerin fabrikalarda, gerek fabrikanın gerekse işçilerin çabalarıyla, mesai saatleri içinde veya dışında eğitilmeleri mümkündür. Eğitim sırasında işçilere yalın üretimle nereye varılmak istendiği, nelerin değişeceğini, alacakları sorumlulukları ve en önemlisi paylaşım gibi konuları anlatmak gerekmektedir. Bunlara ek olarak, işçilerin eğitim seviyelerine göre gerekiyorsa temel okuma-yazma ve matematik dersleri gösterilmelidir. Şüphesiz tüm bunlar birer maliyet unsurudur. Fakat yalın üretimin temelini oluşturan insana yapılan yatırım, verimliliğin artması, hataların azalması ve yeni bir sistemin kolayca işlemlenmesiyle ortaya çıkan tüm avantajlardan faydalanmayla, kısa vadede kendini amorti edecek, orta ve uzun vadede daha büyük karlara geçiş sözkonusu olacaktır. Ayrıca işçilerin eğitimi için

devletin çeşitli kurumları, örneğin çıraklık okulları bu gibi hizmetleri hali hazırdaki programlarını değiştirerek, firmaya çok az bir ek külfetle, işçilere sunabilir.

Aynı şekilde yönetimde belli bir eğitimden geçirilmeli, yalın üretim öğelerinin özellikle Tam Zamanında Üretim sisteminin yöneticiler tarafından iyice anlamaları sağlanırken unutulmamalı ki T.Z.Ü.'ye geçmek belli bir süreç gerektirmektedir. Tüm ara stokların kalktığı bir sisteme yol alırken, yolun başında yalın üretimle beraber yöneticilerin ve işçilerin yeni ekip-temelli organizasyonlarda alacağı sorumluluklar ve pozisyonlar belirtilmelidir. Kişiler ekip içerisinde gösterdiği performansa, ortaya çıkan problemlerin çözümüne göre oynadığı rolle değerlendirilmeli, ekibin çıkarına olan bir şeyin, aynı zamanda kişinin de çıkarına olduğu gösterilmelidir. Bunlara ek olarak şirketler mümkün olduğu kadar, ömür boyu iş garantisini ortaya koymalı ve kıdem önem kazanmalıdır. Çalışanlara yenilikleri uygulamaktan ve önermekten kaçınmamalarını sağlamalı, hatalarını geçiştirmeyip hatanın köküne inilmesi ve nihai çözümler üretilmesi için beraber hareket etmeleri sağlanmalıdır (Acar ve Çapçı, 2003, s.66). Böylelikle kişilerin daha fazla kazanmak ve yükselmek için bilgi saklamaları ve şirketler arası transferleri son bulacak, verimlilik ve kalite otomatik olarak artacaktır.

#### *4. Yan Sanayici Sorunu :*

Daha önce de belirtildiği gibi, eğer bir işletme yalın üretim prensiplerine göre yönetilmek istendiğinde, yalın üretim yöntemlerinin sadece işletme içerisinde uygulanması yetmemektedir. Yan sanayicisinden, pazarlamasına kadar her şey yalın olmalı, yani bir yalın girişim kurulmalıdır. Yalın girişimin en önemli parçalarından biri de yan sanayicilerdir. Türk tekstil sektöründe yan sanayi firmalarının durumu da pek iç açıcı değildir. Fakat bir şirket yalın üretim öğelerinin zaman içinde, ufak ama sağlam adımlarla yerleşeceğini düşünerek, yan sanayicisiyle yalın girişim zinciri içerisinde bir bütün oluşturmak için, yan sanayici seçiminde anlık kısa vadeli finansal çıkarlarını düşünmemeli, onun yerine uzun vadeli ilişkiler geliştirmeyi denemelidir (Acar ve Çapçı, 2003, s.66).



Yan sanayicisiyle yapacağı antlaşmalar yan sanayiciyi Tam Zamanında Üretim sistemine götürecektir şekilde olmalı, örneğin yan sanayiciye ufak partilerle üretimi ve ufak partilerle sık teslimatı öne sürmelidir. Bunun haricinde yan sanayici ile daima kontak halinde olmalı ve karşılıklı misafir elemanlar firmalara yerleştirilmelidir. Bu elemanlar sayesinde sorunlar çıkmadan önleyici müdahaleler yapılabilir, çıkmış sorunları yerinde tesbit etmeli ve sorunlara nihai ortak çözümler bulunmalıdır. Yine bu misafir elemanlar sayesinde firmalar karşılıklı imalat tecrübelerinden faydalanmalıdırlar.

Kısaca firma yan sanayicilerine aileden biri gibi davranmalı, gerektiğinde yan sanayicilerine uygun şartlarda finansal yardımlarda bulunmalıdırlar. Yan sanayici bilmelidir ki tüm teknik ve finansal desteklerin karşılığında, istenilen kalitede üretim yapmalı, verimliliğini sürekli arttırmalı; aksi takdirde, herhangi bir performans düşüklüğünde işin başka bir yan sanayiciye gideceğini bilmelidir (Womack, Jones ve Roos, 1990, s. 141).

Bunlara ek olarak bir tekstil firmasında ve yan sanayicisinde yerleştirilmesi gereken bu sektörün ilerlemesine faydalı olacak çok önemli bir öğe daha bulunmaktadır, kaizen. Firmalarda oluşturulacak kaizen faaliyetleri, hem o firmanın ilerlemesini -ufak ama sürekli adımlarla- sağlayacak böylelikle sistem her zaman kendini yenilerken, teknolojik açıdan da sürekli gelişme söz konusu olacaktır. Söz konusu kaizen faaliyetleri, maliyetleri düşürmeye yönelik olduğunda, ekiplerdeki işçilerinde sürekli önerilerinin alınmasıyla, hem karlılık hem de işçi katılımı artacaktır.

##### *5. Finans Sistemi :*

Türk tekstil sektörü genellikle yatırımları için gerekli finansı devlet destekli kredilerle sağlamaktadır. Fakat sözkonusu krediler hem devlet için ayrı bir yük teşkil etmekte, hem de kimi zaman yeterli düzeye çıkamamaktadır. Bunun haricinde sermaye sahipli ailelerin kendi öz sermayeleriyle kimi zaman Dünya Bankası destekli yatırımları söz konusudur. Sonuçta sadece Türk tekstil sektörüne değil, aynı zamanda diğer sektörlerle de canlılık getirecek bir finans sistemine ihtiyaç vardır. Dikkatlice

düşünüldüğünde yalın üretim finans sisteminin çekirdeğini oluşturan “keiretsu” sistemi, Türk sanayisi için çok önemli bir fırsattır. Buna göre, bir çok değişik sektörden şirketler, hisselerinin belirli bir kısmını satmamak kaydıyla, bu hisseleri birbirine çapraz bağla vermeleri sonucu oluşacak “keiretsu” ile şirketler ilerlemek için gerekli finansal ve teknik yardımlarda bulunmaları sağlanacaktır (Acar ve Çapçı, 1996, s. 102).

Açıklamak gerekirse A, B, C, D gibi dört şirketten oluşan bir keiretsuda; A şirketi B şirketinin hisselerinin %15'ine, B şirketi C şirketinin %11'ine, C şirketi D şirketinin hisselerinin %13'üne, D şirketi de A şirketinin hisselerinin % 15'ine sahip olsun. Söz konusu keiretsuda şirketler görüldüğü üzere birbirlerine çaprazlama olarak bağlanmış ve ortak çıkarlarına göre hareket etmek zorunda kalmış olmaktadır. Her keiretsunun kendi banka ve finansal kurumları şirketler tarafından ortakça oluşturularak yatırımlar için gerekli ucuz kaynaklar sağlanabilir. Örneğin Mazda'nın 1970'lerde yaşadığı kriz, üyesi olduğu Sumitomo grubunun Mazda yönetim anlayışını yalın olarak yeniden yapılandırmasıyla ve Mazda'ya yeni bir model alanı ve yeni motorlar için büyük miktarda borç para bulmasıyla atlatıldı. Bunlara ek olarak “keiretsu” sisteminin diğer bir faydası da her şirketin değişik sektörlerden gelmesiyle, sektörlerin birinde kriz yaşandığında diğer sektörlerdeki şirketlerden yardım sözkonusu olacaktır.

#### *6. Kalabalık Şehirler :*

Tekstil sektörünün önemli bir engeli de T.Z.Ü.'e engel olan kalabalık şehirlerdir. Dikkat edildiğinde sektörün belli bölgelerde yoğunlaştığı ve bu bölgelerin genelde gayet sıkışık trafiğe sahip olmasıdır. Örneğin tekstil sektörünün kalbi olan İstanbul/ Merter'de bütün işletmeler gayet yoğun bir vaziyette bir arada yer almaktadır. Merter ve çevre semtlerde yer alan konfeksiyon atölyeleri, irili ufaklı örme ve dokuma tesisleri, boyahaneler ve bu sıkışıklıktan kaçan, İstanbul'a 60 ile 150 km uzaklıktaki Çerkezköy ve Çorlu'daki binlerce tekstil fabrikaları ve işletmeleri gayet sıkışık ve plansız vaziyette çalışmakta ve bir o kadarı da inşaat halindedir.

Sonuç; içinden çıkılamayan trafik sıkışıklığı, çevre kirliliği ve işçi bulma sorunudur. Bir kere burada yerleşmiş ve kökleşmiş şirketler için düzenli bir üretim ve satış sisteminin hele yalın üretim öğelerinin yerleşmesi gerçekten çok zordur. Fakat yine de her şirket yalın üretim prensiplerine sadık kalmak şartıyla, kendilerine has çözümler bulabilir. Bunun yanısıra yeni kurulacak tesisler ise eğer rakiplerine karşı bir avantaj yakalamak için yalın üretim tekniklerini gerçekten uygulamak istiyorsa, işletmenin kurulacağı yeri gayet iyi düşünmek zorundadır. Fabrika kurarken işçi durumundan, yan sanayicisine olan yakınlığını, elektrikten ulaşım kolaylığına kadar akla gelebilecek bir çok unsur çok iyi hesaba katmalıdır.

#### *7. Global Şirket Yönetimi :*

Türk tekstil sektöründe yukarıda sözü edilen problemlerin yanı sıra, hızla gelişen tekstil sektöründe şirketlerimiz holdingleşmekte ve başta Almanya olmak üzere tüm Avrupa'da ve A.B.D.'de şubeler ve hatta yeni şirketler açmaktadır. Böylelikle Türk tekstil sektörüne uygulanan kota ve ticari bariyerler aşılmaya çalışılmaktadır. Hızla büyüyen şirket ve holdinglerimizde yönetim klasik anlayışta bile olsa gittikçe güçleşmektedir.

Kendi büyüme hızlarına yetişemeyen holdingler sonuçta kontrolü kaybetmekte ve son derece karmaşık, üstelik kendi oluşturdukları, bürokrasi içinde kaybolmuşlardır. Yöneticiler birer yönetici olmak yerine daha çok yetkileri sınırlı bir koordinatör gibidir. Üretim hiç bir şekilde planlandığı gibi gerçekleşmez, ufak veya büyük mutlaka sapmalar olmaktadır. Çünkü yurt içi veya dışından alınan siparişler, holding bünyesinde gayet uzun ve dolambaçlı yollar izleyerek yerine getirilmeye çalışılmaktadır. Holding içinde bir sipariş dolaşırken, birbiri üzerinde hiç bir yetkisi olmayan kişilerin aralarındaki anlık uzlaşmalarla, malın kalitesi ve malın gidecek olan diğer bölümüne teslim tarihi saptanmaktadır (Emre, 2003, s.156).

Üstelik şu ana kadar tekstil sektörüne büyük bir avantaj sağlayan düşük işgücü maliyetlerinin artık o kadar düşük olmaması ayrı bir sorun teşkil etmektedir. Son yıllarda çok düşük işgücü maliyetleriyle tekstilde "temel mal" dediğimiz fazla teknoloji gerektirmeyen ürünlerde önemli bir üstünlük

sağlayan Çin, başta Türkiye olmak üzere diğer ülkelere dünya ticaretinde pek nefes aldirmamaktadır. Bu da Türkiye'yi daha yüksek teknoloji gerektiren üretimler yapmaya mecbur ettiği gibi üretim ve dolayısıyla yönetim sistemlerini değiştirmek zorunda bırakmaktadır. Yakın bir gelecekte Çin gibi ucuz işgücü ile çalışan devlerin yeni teknolojileri de satın alacağı düşünüürse, Türk tekstil sektörünün parayla kolayca satın alınamayacak bir şeyler geliştirmesi gerekmektedir. Bu da tabiki maliyetleri düşüren, verimliliği ve kaliteyi arttıran yeni bir dizi üretim öğeleri olan yalın üretim prensipleridir.

Kalıcı ve rekabetsel başarılar için ufak şirketlerden, global çalışan, holdinglere kadar her kuruluşun bu yönetim prensiplerini iyice kavrayıp, kendilerine özel ve genel çözümler üretmelidirler. Şu an global çalışan büyük şirketlerde öncelikle yalın ürün geliştirmedeki “shusa” konumunda ve yetkisi son derece arttırılmış yöneticiler önderliğinde ve onu destekleyen ve beraber çalışacağı bir ekipten oluşan ekip tabanlı çalışma sistemlerine ihtiyaç vardır.

Yetkileri son derece arttırılmış yöneticiler liderliğindeki ekipler, büyük holdingleri karmaşık bürokrasi ağlarının o hantallığından kurtarabilecektir. Holdingde klasik organizasyonlardaki anlayışla, üretime hiç bir ek katkı sağlamayan fonksiyonel departman kariyer basamaklarına dağılmış yetkiler, tek bir otorite ve güç merkezinde toplanarak maksimum katkı, esneklik ve verimlilikle tesirini gösterme imkanına kavuşacaktır. Ayrıca alınan kararlar ilk başta bir merkezde değerlendirildiğinden, fikir ayrılıkları ve olası eksik ve yanlışlıklar uygulamaya sokulmadan ortaya çıkacaktır.

## **2. TEKSTİL SEKTÖRÜNDEKİ ÇALIŞMANIN AMACI, ÖNEMİ KAPSAMI ve YÖNTEMİ**

### **2.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi**

Bu çalışmada; günümüzde başta otomotiv sektörü olmak üzere değişik sektörlerde uygulanan yalın üretim sisteminin, bir tekstil işletmesinde şirket çalışanlarının gözlem ve yorumlarıyla, uygulama sürecinde yaşanan sıkıntıların tanımlanması, analiz edilmesi, uygulanabilir proseslerin seçimi ve

uygulaması ile sıkıntılarının ne şekilde çözümlenebileceğinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın önemi işletmenin yalın üretim sistemine geçişte ne gibi zorluklarla karşılaşıldığının ortaya konulması, geçiş süreci aşamalarının incelenmesi ve yalın üretimim beraberinde getirdiği üstünlüklerin gözler önüne serilmesidir. İşletme için önemi, fire ve ıskarta oranı azalacak, maliyetler düşecek, verimlilikteki artış beraberinde büyümeyi ve karlılığı getirecektir.

## **2.2. Çalışmanın Kapsamı**

Tekstil sektörünün ele alınma nedeni, tekstil sektöründe ıskarta oranının yüksek olması söylenebilir. İsrafı, fire ve ıskartayı yok etmeye odaklanmış bir sistem olarak yalın üretim, sektörün büyümesini, gelişmesini ve ileriye gitmesini sağlayacak niteliktedir.

Çalışmanın derinlemesine yapılabileceği için ve veri toplama kolaylığından dolayı Aydın Örme seçilmiştir. Ayrıca yalın üretim sistemini uygulamakta olan firma sayısı az olduğundan en yakın seçenek olarak yer verilmiştir.

Uygulama kısmında yalın üretim sisteminin uygulama süreci ve yaşanan sıkıntılar ele alınmış, proseslerin uygulanması ve sonuçlar ortaya konmuştur.

## **2.3. Çalışmanın Yöntemi**

Çalışmanın yöntemi, örnek olay incelemesidir. Örnek olay incelemesinde şirket çalışanların gözlemleri ve anlatılarına yer verilmiştir. Belirli periyotlarda, yüz yüze gözlem ve görüşme yöntemi ile veriler toplanmıştır.

### 3. ÇALIŞMADAN ELDE EDİLEN BİLGİ ve BULGULAR

#### 3.1. Örnek Olay Çalışması: Aydın Örne

Aydın Örne Sanayi ve Ticaret A.Ş. 1991 yılında İstanbul, Ümraniye ilçesinde kurulmuş bir tül ve dantel fabrikasıdır. İşletmenin sahipleri ilk kurulduğu zamanlarda aynı zamanda başka bir tül fabrikasına ortaklarken, sonradan fabrikanın genişlemesi ile birlikte bu ortaklıktan çıkmışlar ve sadece Aydın Örne'nin yönetimi ile ilgilenmişlerdir. Aydın Örne kurulmadan önce işletme sahipleri yıllardır İstanbul- Sultanhamam'da Domeks adlı bir şirkette, tül, dantel, güpür, brode ve benzeri ev tekstil ürünlerinin toptancılığını ve çeşitli markaların bayiliğini yapmakta idiler. Aydın Örne kurulduktan sonra da Domeks, Aydın Örne'nin ürünlerini iç piyasaya Lila markasıyla satan bir kuruluş haline gelmiştir.

Aydın Örne ilk kuruluşunda Türkiye'de daha henüz bulunmayan çoktaraklı elektronik jakarlı dantel makinasını getirmiştir. Bu makinalar Almanya'dan, Karl Mayer firmasından satın alınmış, en ileri teknoloji taşıyan makinalardır. Dantel makinasının arkasından hemen 4 adet tül makinası, hemen arkasından 4 adet tül makinası daha ve bir dantel makinası daha getirilmiştir. Söz konusu makinalar 6 metre genişliğinde yaklaşık 2 metre yüksekliğinde, 400 devir/dakika gibi gayet yüksek hızda çalışan, mekanik makinaların 3 metre genişliği ve en fazla 200 devir/dakikalık hızlarıyla karşılaştırıldığında, mekanik makinalara göre 4 kat fazla üretim gerçekleştirmektedir. Hatta makinaların artan teknolojisi ile duruşları ve hataları azalmış verimliliği artmış bu makinalar mekanik makinalara göre 5-6 kat fazla üretime ulaşabilmektedirler. Türk iç çamaşırı piyasasına üretilen danteller kısa zamanda, kalite ve ucuzluğuyla çok tutulmuş, ayrıca Domeks'in zaten hazır olan piyasasına Aydın Örne tül ve dantellerini Lila markası ile sokması da gayet kolay olmuştur.

Aydın Örne yüksek üretim kapasitesi ile kısa zamanda iç pazarda toptancıların gözdesi haline gelirken, aynı zamanda ihracata da başlamıştır. Özellikle Amerika'da bir aracı firma ile ürünlerini Amerika pazarına sokmayı

başarmıştır. Aydın Örne'de ihracat fabrika merkezinden gerçekleştirilmektedir.

### **3.2. Aydın Örmeye Yalın Üretim Sistemine İlişkin Bilgi Ve Bulgular**

#### **3.2.1. Yalın Üretim Öncesi Fabrikanın İşleyişi**

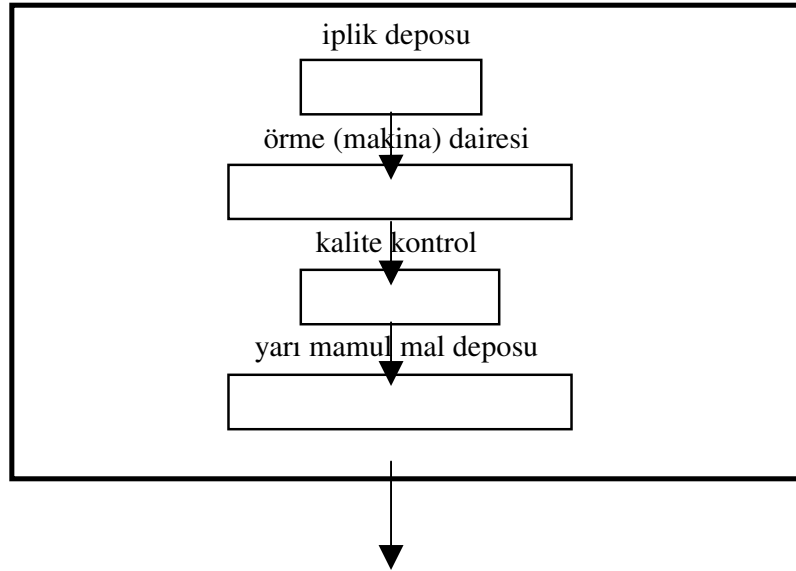
Fabrikanın bu ilk hızlı yükselişi üretilen malın kalitesi ve fiyat uygunluğuyla gerçekleşiyordu. Fakat söz konusu avantajlar daha önceden planlanmamış, şartlar öyle gerektirdiği için ortaya başarı çıkıyordu. Örneğin Aydın Örne ipliğini Türkiye'de hatta dünyada bu konuda söz sahibi yine bir Türk şirketi olan Zorlu Grubu'na ait Taç İplik'ten tedarik ediyordu. Taç İplik'le olan başlangıçtaki iyi ilişkiler ve aradaki akrabalık ilişkileri, Aydın Örne'nin piyasadaki en iyi kalitedeki iplikten faydalanmasını sağlıyordu. Aydın Örne ilk yıllarında, yine bir Zorlu grubuna ait Türkiye ve dünyanın en büyük tül fabrikası ile karşılaştırıldığında, gayet mütevazî üretimiyle Zorlu grubu için herhangi bir tehdit oluşturmuyordu. Bu sayede tek kaynaktan sağlanan gayet kaliteli iplikler, üretimin kalitesini ve verimliliğini sağlıyordu ve istenildiği zaman istenildiği kadar temin edilebiliyordu.

Şekil 4.3'te Aydın Örne iş akış basamakları gözükmektedir. Aydın Örne makina dairesi için gerekli olan iplikler az önce belirtildiği gibi tedarikçi diye tabir edilebilecek iplik fabrikalarından alınmakta ve büyük bir iplik deposunda haftalarca yetecek şekilde stoklanmaktadır. Depoda depo görevlileri tarafından istiflenen iplikler, makina dairesinde çalışan işçiler tarafından el arabalarıyla ihtiyaçtan biraz fazlaca alınmakta ve bir kısmı makina karşısındaki çağılığa bitmiş bobinlerin yerine takılmakta, bir kısmı da çağılık ve makina etrafında stoklanmaktadır.

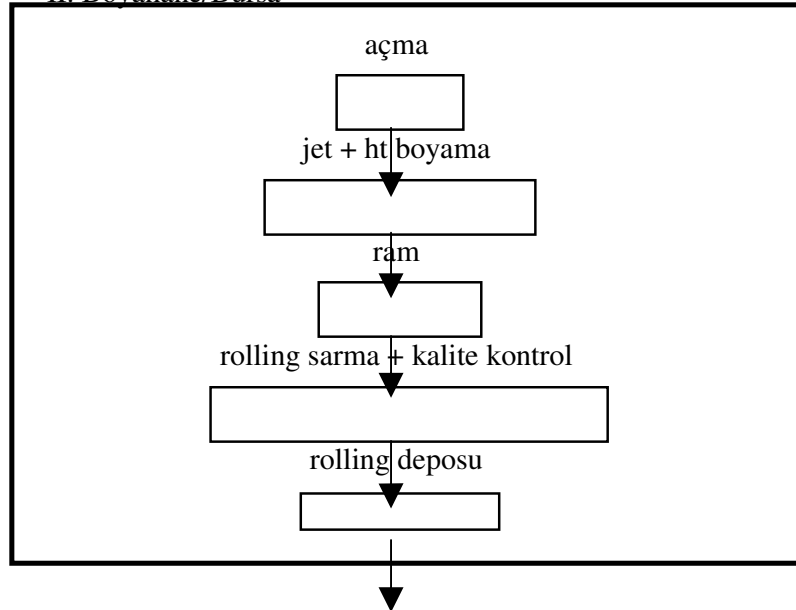
Örne dairesinde iplikler çözümlü örme makinaları ile örülüp tül (makina dantel makinası ise dantel) halinde rollink olarak üretilmektedir. İstenilen metre dolduğunda, makina otomatik olarak durmakta ve rollinkler kesilmektedir. Ara mamul diye nitelendirebileceğimiz bu ham rollinkler yine

bir ara mamul deposuna götürülmekte ve burada rollinkler bir eğik düzlem üzerinden geçirilerek tekrar sarılarak, tüldeki / danteldeki hatalar tesbit edilmekte, işaretlenmektedir. Buradaki kalite kontrol işleminden sonra, rollinkler şirketin ortak olduğu Bursa'daki boyahaneye boya ve finishing işlemleri için kamyonlara yüklenmeyi beklemektedir. En fazla bir iki gün içerisinde yola çıkan yarı mamul tüller yaklaşık üç saatte Bursa'daki fabrikaya varmaktadırlar. Dantel rollinkleri ise Çorlu'da bir Zorlu grubu boyahanesinde finishing işlemlerine tutulmaktadır.

### I. Aydın Örne

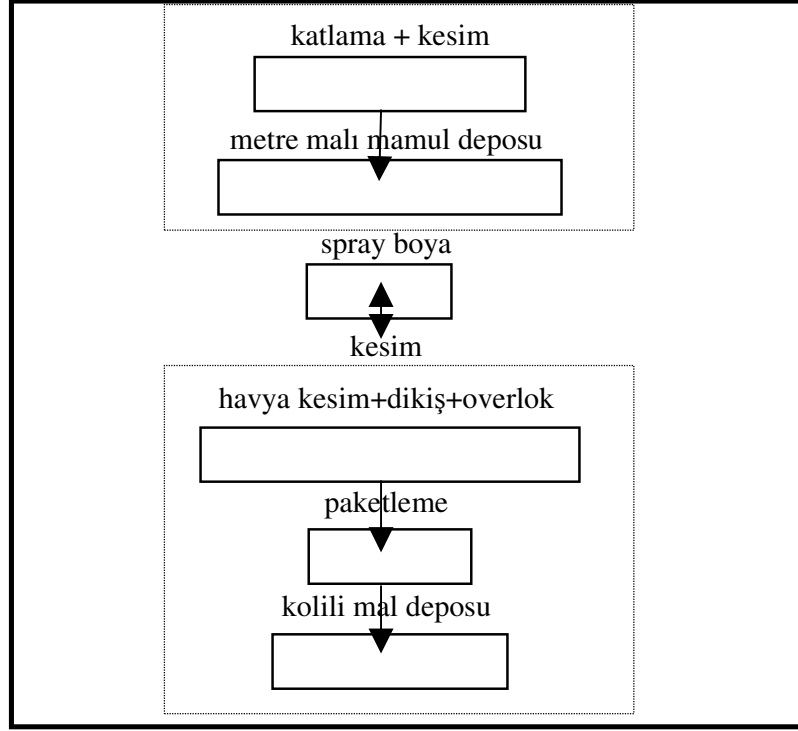


### II. Boyahane/Bursa





### III. Aydın Örne- Konfeksiyon



Şekil 4.3  
Aydın Örne İş Akış Basamakları

Bursa'daki boyahanedeki rollink halindeki tüller önce açılmakta, sonra Jet veya HT kazanlarında boyama işlemine tabi tutulmakta, arkasından malın cinsine göre eni ve/veya boyu ayarlanıp, boyası fikse edilmek üzere ram işlemine tabi tutulmaktadır. Bazı mallar ise açılıp direkt olarak ram işlemine sokulmaktadır. Ram çıkan tüller bir rollink sarma ve boyahanedeki hataları tesbit etmek üzere kalite kontrol işlemine tabi tutulmaktadır. Sonuçta bir rollink deposunda tutulan tüller, tekrar Aydın Örne'ye gönderilmek üzere bir rollink deposunda tutulmaktadır.

Aydın Örne'ye boyahanedeki gelen mallar cinslerine göre işlemlere tabi tutulmaktadır. Ürünün belirli bir boyu yoksa, yani mal metre ile

satılıyorsa o zaman etek kesimi söz konusu ise etek kesimden geçirilmekte ve malın üzerindeki desenler ayrıca boyanacaksa spreyci boya bölümüne gönderilmekte, buralardan veya direkt katlamaya gönderilip top halinde paketlenip satılmaktadır.

Eğer mal metre ile değil de adet ile satılıyorsa (masa örtüsü ve pano-farbe gibi), boyahaneden gelen rollinkler önce, eğer desenler ayrıca boyanacaksa spreyci boya bölümüne oradan kesime, boyanmıyacaksa direkt kesim bölümüne gönderilip, makaslarla adet adet kesilmektedir. Yine adet malların cinsine göre ya direkt paketlemeye ya önce havya kesim, dikiş veya overlok makinalarının oluşturduğu herhangi bir kombinasyondan geçirilip sonra paketlemeye gönderilmekte ve buradan mallar kolilenmiş, yüklemeye hazır şekilde mamul ürünler için ayrılmış bir alana stoklanmaktadır.

Çorlu'da finishing işlemlerine tabi tutulan dantel rollinkleri, tekrar Aydın Örne'ye gelip, dantel kesim dairesinde, kesim makinalarıyla rollinkler dantel şeritleri halinde kesilip, ambalajlanıp satışa hazır şekilde kolilenmekte ve depolanmaktadır.

Aydın Örne organizasyonu yaklaşık klasik bir yapıda olup, bundan direkt patron yönetimi ile biraz farklılaşmaktadır. Fabrikayı yönetme işini, kendisi bir tekstil mühendisi olan aileden biri üstlenmiştir. Bunun yanısıra patronun fabrikada olmadığı sırada yönetim işini üstlenen bir genel müdür ve çeşitli fonksiyonel bölümlerinden oluşmaktadır. Patronun bu şekilde direkt yönetimi, yetki ve güç açısından "shusa" liderliğini hatırlatmakta ve yönetim kararları daha keskin, daha süratli olmaktadır. Fakat, genç patron shusanın şüphesiz bazı yönetim tecrübe eksiklikleri bulunmakta, klasik bir anlayışla yönetmeye çalıştığı fabrikada doğal olarak işin tüm ayrıntılarına gereğince inememektedir. Bunu da klasik bir yönetim anlayışında olan departman müdürlerinden beklemektedir. Bu durum fabrikanın daha ilk aşamada oluşundan kaynaklandığı düşünülmekte, genel müdür ise aynı zamanda dantel satım işiyle de uğraşmaktadır.

İşçiler ise her vardiyada bir vardiya amiri olmak üzere 3 vardiya amirinden ve bir ustabaşından oluşan bir organizasyon içinde yer almaktadır. Her ne kadar vardiya amirleri işçilerden, ustabaşı her ikisinden ve teknik

müdürlük hepsinden sorumlu olmasına karşın, yönetim kurulu üyesi işletme sahiplerinin çoğu zaman bu hiyerarşiye uymayıp direkt ustabaşıya, hatta işçiye iş emri vermesi sözkonusu olabilmektedir. Bu olay genelde aile sahipli tüm tekstil işletmelerinde görülür ve sonuçları gayet kötüdür. Yönetimin işçiler üzerindeki otoritesi gittikçe kaybolur. Yönetimce planlanan işlerin aksamasına, işlerin kontrolden çıkmasına yol açar. Şüphesiz bu durumun sebebi aile yönetiminin “bu işi nasıl kurma başarısını göstermişsem, en iyi de ben yönetirim” düşüncesinden ve emrindeki yöneticileri ise fabrikada kendileri olmadığı zaman işleri idare eden kişiler olarak görmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum karşısında yöneticilerin tepkisi, durumu kabul etmek olmaktadır. Her ne kadar fabrika sahipleri bu olayın sebebi olarak, yöneticilerin yönetim boşluklarını göstermelerine karşın, genellikle olayın bunla hiç bir alakası yoktur. Böyle bir yönetim boşluğu olsa bile sorunun çözüm yolu bu değildir.

Vardiya amirleri artan makina sayısı karşısında gittikçe işleri yetiştirememeye veya işleri daha uzun sürede yapmak durumunda kalmışlardır. Ayrıca yüksek teknoloji ürünü makineler hakkında birkaç basit bilgi hariç fazlaca bir bilgileri yoktur. Makinaların çözümleri bittiğinde çözümlerini, ortalama 3-4 saat makinaları durdurarak, kendisine en fazla bir veya iki kişinin yardımıyla, yerine takmakta ve kimi zaman üst üste birkaç makinanın çözümleri yaklaşık aynı periyotta bittiğinde, makineler 5-6 saat gibi çok daha uzun sürelerde çalışmamaktadırlar. Bunlara ek olarak başka makinelerde ortaya çıkan mekanik ve elektronik arızalar vardiya amirini çileden çıkarmakta, makineler daha fazla durmaktadır. Bu sırada vardiya amirinin tüm bu işleri yapması için fazladan işgücü bulamamakta, çünkü hiç bir işçi makinelerinin başından ayıramamaktadır. Eğer vardiya amirinin şansı varsa bu olaylar gündüz vardiyasında gerçekleşir ve ustabaşının yardımını yanında bulur.

Ayrıca genelde işçiler işin tamamı hakkında bir bilgiye sahip olmayıp, sadece kendine verilen basit görevi, iplik kopuklarını bağlama, biten bobinleri değiştirme ve metresi dolan topları kesip, üretimi takip eden ilgili kişiyi çağırma işini yapmaktadırlar. Üretimdeki işçilerin sekiz saatlik vardiya

boyunca, aynı makina grubu karşısında aynı işi yapması çalışma ortamını monotonlaştırmakta, kimi zaman işçilerin işe gelmemesine ve işçilerin motivasyonunu olumsuz olarak etkilemektedir.

Teknik yönetim tarafından planlanan üretim, yine kendileri tarafından takip edilmekte ve bu rutin işlem mühendislik saatlerinin yaklaşık %40'ını almaktadır. Ayrıca makinaların bilgi işlem kısmıyla ilgili bir sorun çıktığında veya vardiya amirlerinin başa çıkamadığı basit elektrik veya elektronik arızalarda, günün hangi saatinde olursa olsun teknik yönetim fabrikaya gelmek zorunda kalmaktadır.

Departman müdürleri ve yetkilileri klasik yönetim anlayışını ortaya koyduğu bir sorun olarak, firmanın kendisine her an şiddetle ihtiyaç duyması için kesinlikle bilgi paylaşımına gitmemektedir. Böylelikle fabrikadaki sistem belli kişiler olmadan işleyememekte ve bu durum yönetim kurulunun söz konusu kişilere daha fazla para vermesine ve onların hatalarının göz ardı edilmesine sebep olmaktadır. Sistem bu şekilde kendini geri besleyerek, çeşitli aksaklıklarla çalışmaktadır. Yine ustabaşları doğal olarak, yerlerini sağlama almak için bir çok önemli işin kendilerine bağımlı kalmalarını sağlamakta, bu sayede sistemi kendisine bağlamayan mühendisler düzeyinde yüksek ücret alabilmektedir.

### **3.2.2. Yalın Üretime Geçiş Süreci**

Bilindiği üzere yalın üretimin herhangi bir işletmede gereği gibi uygulanması hemen mümkün değildir. Her ögenin çalışanlar tarafından iyice benimsenmesi ve öğelerin birbirlerine zemin hazırlayacak şekilde uygulamaya alınması gerekmektedir. Söz gelimi, rastgele tedarikçilerden gelen kalitesi düşük ve istenilen sıklıkta gelmeyen bir teslimat programıyla “çekme” sistemini uygulamak tamamen bir hayal olmaktadır. Ayrıca sistem kendinden emin, gayet sağlam atılan ve geriye tekrar bakmayı gerektirmeyecek adımlar gerektirmektedir. Bilindiği gibi bu süreç Japonya’da ilk yıllarında 8-10 yılı bulmuş, Kuzey Amerika’daki Japon fabrikalarında 2 ile 5 yıl arası bir süre gerektirmiştir. Yine de klasik yönetim anlayışına göre

düzenlenmiş fabrikalar üstüne yalın üretim teknikleri uyguladıkları zaman süreç sonunda bile, alan kullanımı, verimsiz olmuştur.

Yalın üretim tekniklerinin bir endüstride tam verimle çalışması için, bilindiği gibi bir yalın girişim modeli oluşturulmak zorundadır. Daha önce açıklandığı gibi Türk tekstil sektöründe böyle bir girişimi engelleyen bir çok etken vardır. Bu durumda şirketler elbette yalın üretim sisteminden vazgeçecek değillerdir. Aydın Örne teknik ekibi de tüm bunları göz önüne alarak bir yerden yola çıkmaya karar vermiştir. Sonuçta üretilen özel çözümlerle beraber, gerektiği yerde uygulamaya sokulan her proses yalın üretim yolunda atılmış bir adım olarak, kar hanesine yazılacaktır.

Buna göre teknik ekip öncelikli ve zemini oluşturacak yalın üretim proseslerini saptamıştır. Bunların bir kısmı gerçekleştirilmiş, bir kısmı da çeşitli politik sebepler ve yönetim kurulunun ısrarlı yanlış yönetim anlayışından dolayı gerçekleşmemiştir. Uygulamaya geçirilen prosesler ve süreç aşağıda özetlenmiştir.

#### *1. Yönetim ve Çalışanların Katılımı:*

Katılımcı yönetim anlayışı benimsenmiştir. Yöneticiler, kendilerini sürekli geliştirme çabalarına girmiş ve bu yönde gerekli seminerlere ve eğitim programlarına katılmaya başlamışlardır. Sektördeki politika ve uygulamaları araştırmakta ve teknik gelişmeleri takip etmeye çalışmaktadırlar. Çalışma saatlerini daha verimli kullanmaya çalışmakta, daha çok ürün ve süreçleri geliştirmeye, kaliteyi yükseltmeye, stok seviyelerini düşürmeye odaklanmaktadırlar. Yöneticiler daha çok üretimde bulunmaya başlamışlar, yaşanan problemleri çalışanlar ile birlikte çözmeye başlamışlardır. Performans değerlendirme sistemini uygulamaya başlamışlar, ödül takdir sistemini hayata geçirmişlerdir.

İşçilerin daha fazla sorumluluk alabilmesi ve çalıştıkları makinaları daha iyi anlamaları için, işçilere karmaşık gözükken makina bilgileri öğretildi. Çoğu daha önce aynı makinaların mekaniklerinde çalışmış olduklarından, sözkonusu bilgisayarla idare edilen elektronik makinalar karşısında kendilerini ezik hissetmekteydiler. Zaten bu bilgileri öğrenme aşamasında,

teknik ekibin umduğunun aksine, gayet hevesli gözüksüler. Önce ustabaşları ve vardiya amirlerinin eğitimiyle başlandı. Bilgiler seviyelerine göre indirgenmiş, kolay anlaşılır bir şekilde sunulduğundan eğitim tam anlamıyla verimli oldu. İşçilerde, eğitim seviyelerine göre verilen bilgileri kademe kademe öğrendiler. Artık makina dairesinde çalışan herkes, makinaların üstünden her türlü bilgiyi alabiliyor ve değıştirebiliyorlardı.

Daha önce üretim takibinin tüm hesaplarının teknik ekip tarafından gerçekleştirildiğini ve bu rutin işin mühendislik saatlerinin en az %40'ını aldığını belirtmiştik. Üstelik daha önceden işçilerin makinalar hakkında az bilgi bilmesinden dolayı, bilgiler teknik ekibe doğru ulaşmıyor ve kimi zaman ortaya çıkan sorunların çözümü içinden çıkılmaz bir hal alıyordu. Çünkü işçiler makinalardaki bilgileri de yanlışlıkla silebiliyorlardı. Tüm bunlar bazen mühendislik saatlerinin tamamına mal oluyordu. İşçilerin makine bilgilerinin artması sonucu, işçilere üretim takip işi verildi.

Üretim takibini işçilere aktarmak için öncelikle üretim takip defterleri, her makina bazında işçilerin karıştırmadan takip edeceği şekilde düzenlendi ve sorumluluğu işçilere devredildi. Bu işçiler için artık zor ve teknik ekip için vakit alan bir iş olmaktan çıkmıştı. Üretim bilgileri hem büyük bir doğrulukla kaydedilip kontrol edilebiliyor, hem de işçilere de fazla bir yük getirmiyordu. Ayrıca yine teknik ekip tarafından makinalardan toplanan vardiya bilgileri, vardiya amirleri veya onların sorumluluğunda işçiler tarafından alınmaya başlamıştı. Bunun için de vardiya kağıtları süratle kaydedilebilecek şekilde yeniden düzenlendi. Bu sayede artık teknik ekibin mühendislik saatlerinin sadece %3-5'i üretim planlaması ve kayıtları basitçe kontrole gerekiyordu. Ayrıca birbirlerinin vardiya değerlerini gören vardiya amirleri, kendi performanslarını göreceli olarak değerlendirme fırsatına kavuşmuş oluyordu. Yine ek olarak işçiler yaptıkları işin monotonluğundan bir nebze kurtulmuş oluyorlar, verilen sorumluluğu hata yapmadan yerine getirmeye çalışıyorlardı.

## 2. Kalite:

Ürün geliştirmede müşteri odaklı stratejilere odaklanıldı. Müşteri beklentilerine göre ürün geliştirildi ve kalite spesifikasyonları tanımlandı.

Teknik ekibin kalite kontrol bölümü hakkındaki tek düşüncesi, iyi işleyen bir yalın üretim sistemi ile gerekliliğini ortadan kaldırmaktı. Kalite kontrolün sadece makina üzerinde işçi tarafından yapılması hedefleniyordu. Her ne kadar, bu bölüm konuları gereği gibi değerlendirilmiyor ve iş işten geçtikten sonra sadece ziyan olan malların oranını belirliyor ise de; fakat şu anda sözkonusu işleyen sistem içerisinde gayet önemli bir rol oynuyordu.

Teknik ekip çıkan hataların anında kendilerine bildirilmesini istedi. Kalite kontrolde yakalanan hatalar hala makinalarda devam ediyor olabilir ve hata farkına varılana kadar binlerce metre mal ziyan olabiliyordu. Bunun için yönetim kurulundan, kalite kontrol dairesi ile teknik oda arasında bir bilgisayar bağı istendi. Böylelikle kalite kontrol, hataları kendi bilgisayarına kaydedecek, aynı anda tüm teknik ekip durumdan haberdar olacaktı. Bu öneri ilk anda kabul edilmedi. Sonuçta teknik ekip böyle bir hatayı haber aldığı anda, hemen kalite kontrol dairesine gelip, ustalar ve vardiya amirleriyle beraber olayın nihai sebebini bulup nihai çözümünü bulmaya çalıştı. Bu bir nevi “beş neden” araştırmasına benziyordu. Genellikle hatalar tekrar ortaya çıkmayacak şekilde giderildiyse de kimi zaman az sonra bahsedileceği gibi, bir çok tedarikçiden getirilmeye başlanılan kalitesiz ipliklerin yol açtığı hataların tekrarlanmasına engel olunamıyordu. Sözü edilen bilgisayar ağı sonradan yönetimin onayıyla faaliyete geçmiştir.

Hatalar ipliklerden, makinalardan, fabrika klima şartlarından ve işçilerin bizzat kendi dikkatsizliklerinden kaynaklanıyordu. Özellikle işçilere hataların nereden kaynaklandığını ve ne gibi dikkatsizlikler yaptıklarını göstermek için, en iyi yol olarak, her işçiye özel bir hata kartı düzenlendi. Kalite kontrol dairesi ile ortak yürütülen bu çalışma sonucu, işçiler her ay sonunda hatalarını, bir karne gibi, zarf içinde verilen çizelgelerle görebiliyorlardı. İşçilerin bu uygulamaya da tepkisi umulanın aksine olumlu oldu ve işçiler aralarında bunu bir onur meselesi yaparak kendi hatalarını düzeltme yoluna

gittiler. Diğer hataların da meydana geliş sebeplerini açıklama gereğini hissettiler.

### *3. Üretim Organizasyonu:*

Üretim operasyonları standardize edilmeye ve basitleştirilmeye çalışıldı. Bu şekilde proses sırasındaki envanter ve malzeme stoklarında düşüşler sağlandı.

Teknik ekip aslında ekip tabanlı çalışmayı makina dairesinde ve tüm fabrika düzeyinde yöneticileri de dahil edecek şekilde planlamıştı. Amaç yeni organize olmakta olan fabrika personelini gereksiz, üretime direkt bir katkısı olmayan hiyerarşik yapıdan korumaktı. Ayrıca ekip halinde çalışmalarda ekibin başarısı kişinin başarısı demek olduğundan, özellikle üst yönetimde gözüken bilgi saklama ve sistemi kendine muhtaç etme olgusunu ortadan kaldıracaktı. Fakat anlaşılacağı üzere bu aşama politik sebeplerden dolayı gerçekleşemedi.

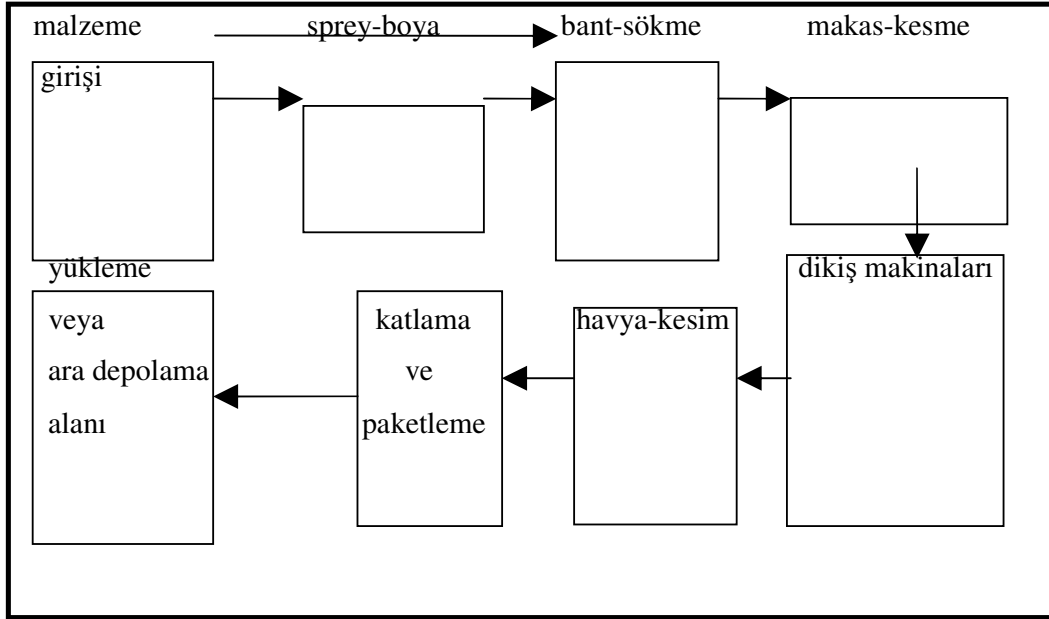
Makina dairesinde amaç; vardiya amirlerinin üstesinden gelemeyeceği yoğunluktaki işleri ve olası arıza, bakımları, özellikle uzun vakit alan çözümlerle makaraları ile dantel makinalarındaki desen değişimleri için vardiya amirleri liderliğinde, elektrikten mekaniğe birçok işi bir arada gerçekleştirebilen bir ekip oluşturmaktı. Böylelikle makinalar çok daha az sürelerde duracak ve ani değişikliklere anında cevap verilebilecekti. Bugün bu sistem Aydın Örne'de uygulanmaktadır.

Konfeksiyon bölümünde makinaların yerleşimi fonksiyonel sisteme göre idi. Buna göre havya ile kesme işi havya kesim bölümünde, dikiş işi dikiş makinalarının bir arada olduğu bölümde yapılıyordu. Teknik ekip böyle bir fonksiyonel sistem yerine, temin sürelerini dikkate değer bir şekilde azaltan ürün bazlı yerleşime geçmeyi planlıyordu. Çünkü esas işin %70-80'lik kısmını, ürünlerin ya fonksiyonlar arasında ya da fonksiyonlar içerisinde beklemesi teşkil ediyordu. Bunu engellemek için her ürün çeşidine ait birer hücre oluşturularak üretim yapılması tavsiye edildi. Fakat aile yönetiminin, Zorlu grubunun konfeksiyon yerleşim tarzının en iyisi olduğu düşüncesinden



ve departmanlar arası iletişim eksikliğinden dolayı, ürün bazlı yerleşim planı hiç bir şekilde ilgi görmedi.

Ürün bazlı yerleşime bir örnek tasarı olarak cafe-curtain setlerini ele alabiliriz. Buna göre örnek hücre tasarımı şekil 4.4'te görülmektedir.



Şekil 4.4: Hücre Tasarımı

Konfeksiyon bölümünde Cafe-Curtain seti için örnek bir hücre tasarımı.  
Not: Şekilde "→" işareti malzemenin akış yönünü göstermektedir.

Bu tür hücre tasarımıyla ürünler göreceği işleme göre bölüm bölüm dolaştırılmayacak, bunun yerine her ürün grubunun göreceği işlemler bir hücre içerisinde bir araya getirilerek minimum temin süresi sağlanacaktır. Örnek hücrede görüldüğü üzere, cafe-curtain setleri aynı hücre içinde, önce eğer ürün için gerekiyorsa, sprey boya yapılacak, sonra bant sökme işlemi gerçekleştirilecek, eğer spray boya gerekmiyorsa direkt olarak bant sökme işleminden geçirilip, makas kesim işlemine tabi tutulacak, sonra dikiş makinaları ile gerekli dikişleri yapılarak, havya makinaları ile etek kesimleri gerçekleştirilerek, katlanıp ve paketlenip yüklemeye hazır hale getirilecektir.

Hücrede gerekli makina sayıları, hücrenin büyüklüğüne ve istenilen iş akış hızına göre ayarlanabilmektedir. Sonuç olarak fonksiyonel sistemde

görülen, gereksiz ara stoklar, trafik sıkışıklığı, gereksiz beklemler ortadan kalkacaktır.

#### 4. Tam Zamanında Üretim:

Tüm kaynakların, başta insan olmak üzere en verimli şekilde kullanıp, gereksiz tüm operasyonların, değer sağlamayan tüm faktörlerin adım adım elenmesine çalışıldı. Gereklili ürünleri, istenilen zaman ve gerektiği miktarda üretilmeye çalışıldı. İsrar unsurları ortadan kaldırılmaya çalışılarak sıfır hata üretimi hedeflendi.

Aydın Örne’de malzeme akışı daha önce anlatılmıştı. Yalnız malzeme akışı görüldüğü üzere gayet fazlaca iş istasyonlarına uğramaktaydı. Burada malzemeler Aydın Örne / İstanbul’dan Bursa’daki boyahaneye gitmekte, sonra tekrar Aydın Örne’ye dönüp gayet kalabalık konfeksiyon işlemlerinden geçmektedir.

İş akışı klasik “itme” anlayışına göre düzenlenmiş olup, malzemeler bir yerden bir yere giderken üzerlerinde sadece desen numarası, ağırlığı ve metresi yazılırdı. O malzemenin bir sonraki iş istasyonuna giderken, ne gibi işlemlerden geçtiği ve malzemeye ait diğer özellikler gibi bilgiler ayrıldığı iş istasyonunda kalırdı. Bunun sonucu çoğu zaman malzeme takibinde karışıklıklar çıkar, hatalı bir malzeme ürün olarak elde edildiğinde bunun nereden kaynaklandığını ve sebebini bulmak güç bir iş olurdu. Sonuçta kimse sorumluluğu üstlenmemek için, hatalar bölümler arasında uzun tartışma konuları olurdu.

Teknik ekip “çekme” sistemine geçişe temel olanak üzere, TZÜ’deki kanbanlardan esinlenerek şekil 4.5’te olduğu gibi bir kart hazırlamaya karar verdi. Amaç mevcut sistemi mümkün olduğu kadar “çekme” sistemine yaklaştırmaktı.

Desen No:				
Mamul Ölçüleri:				
Tedarikçi		İplik Özellikleri:		Üretim Başlangıç
No:		Tarihi:		
Sıklık:	Makina	Vardiya	K.K.	Hata
No:	No:	m-Kg:	%	
Boyahane Gidiş Tar.:				
Boyahane Varış / Ayrılış Tar.:				
Vardiya İşlemler:		K.K.	Hata	
No:		m-Kg:	%	
Konfeksiyon Varış Tar.:				
Spray Boya:		Süre:		
Vardiya No:		Hata %:		
Metre Malı:		Süre:		
Katlama	Etek Kesim	Top m-kg	Hata %	
Adet Malı:		Süre:		
Kesim:	Dikiş:	Overlok	Paketleme	Hata %
Teslim / Yükleme Tarihi:				

Şekil 4.5: Aydın Örme İş Takip Kartı.

Söz konusu kart malzeme ile beraber dolaşımında olacaktı. Böylelikle üretim takibi daha kolay gerçekleşirken ayrıca üründe herhangi bir aksaklık

gözöktüğünde nereden kaynaklandığı kolayca tespit edilecek ve neden araştırması yapılabilecekti.

Teknik ekibin Aydın Örne'de gerçekleştirmek istediği, öncelikli adımları diğer adımlara temel oluşturacak şekilde atarak, yalın üretime geçiş yapmak veya kendi özel çözümleriyle T.Z.Ü.'ye mümkün olduğu kadar yaklaşmaktı.

### *5. Yan Sanayi İlişkileri:*

Daha önce açıklandığı gibi, Aydın Örne ilk iki yılında yaklaşık tüm iplik ihtiyacını, Zorlu grubuna bağlı olan Taç İplik'ten tedarik ediyordu. Taç İplik'in kalitesi gayet iyiydi ve istenildiği zaman ve istenildiği kadar alınabiliyordu. Gayet kaliteli iplikle çalışan makineler, kendilerinin de yeni ve yüksek teknoloji ürünü olması sebebiyle, %95-98 yüksek verimle üretim gerçekleştirmekteydi. Hatalı malların tüm üretilenlere oranı %3-5 arası idi.

Fakat Aydın Örne'nin üretimi artıp, umulandan fazla bir şekilde pazar payı genişleyince, Zorlu grubu bunu kendi pazar payını tehdit eden bir yükseliş olarak gördü. Sonuç olarak Aydın Örne, artık Taç İplik'ten iplik tedarik edememeye başladı. Bunun üzerine aile yönetimi iplik tedariki için sonu gelmez arayışlara başladı. Anlık finansal kararlarla hareket edildi. Bir çok ucuz iplik üreticisinin iplikleri denenmeye başlandı. Fabrikada ucuz ve kalitesiz ipliklere yönelmesi sonucu verimlilik ve kalite düştü. Makineler %70 civarı verimle çalışırken, hatalı mal oranı %40- 45'lere fırladı. Gerçi hatalı mallarda uygun bir karla piyasada alıcı bulabiliyordu. Fakat çıkan hatalı mallar işçilerin ve yönetimin moralini bozuyordu.

Teknik ekibin tüm ısrarlarına rağmen aile yönetimi daima kısa vadeli finansal kararlarla tedarikçi seçimine gidiyordu. Teknik ekip ise bunun tersine Taç İplik kadar kaliteli üretim olmasa da bir veya iki tedarikçi ile uzun vadeli bir ilişki içine girilmesini öneriyordu. Uzun vadeli ilişkileri kurmak için, herşeyden önce kaliteyi yükseltmek için karşılıklı diyalogların başlaması ve Aydın Örne'nin iplikten ne gibi özellikler istediğinin tedarikçilere anlatılması gerekiyordu. İhtiyaç duyulursa karşılıklı teknik ekiplerin karşılıklı ziyaretleri

ile sorunlar ve çözüm yollarının daha ayrıntılı görüşülmesi gerekiyordu. Teknik ekip ise piyasada orta ölçekli bir veya iki firma ile ortaklığa gidilmesini, böylelikle istenilen ipliğin özellikleri için ortak çalışılabileceğini düşünmekteydi. Sonuç olarak kendi ipliklerini üretmek için gerekli girişimi başlattılar.

#### *6. İsrafın Önlenmesi :*

İsraf, üretim maliyetini arttıran bir olgudur. İsraf en az düzeye indirilmeye çalışılmıştır. Bu şekilde ürünün gerçek maliyetine ulaşılmış ve fiyat avantajı ile rekabette öne geçilmeye çalışılmıştır.

İhtiyaç duyulan kadar üretilmeye çalışılmış, bekleme zamanları mümkün olduğu kadar en aza indirilmeye çalışılmış, taşıma işlemleri en aza indirilmeye çalışılmış, stoklar seviyeleri düşürülmeye çalışılmıştır. Ayrıca, üretim planlama ve kontrol işlemlerine gereken önem verilerek hatalı ürünler önlenmeye çalışılmıştır.

Makinaların çoğu hatası koruyucu bakım tedbirleri ile önceden, arıza meydana gelmeden engellenmeye çalışıldı. Bunun için makinaların üretici firma tarafından önerildiği bakım çizelgesi, işçilerin kolayca anlayacağı ve teknik yönetimin kolayca kontrol edebileceği şekilde şematize edildi. Bu şema daima makina dairesinde ustaların ve vardiya amirlerinin kolayca görülüp takip edebileceği bir yere konuldu. Bunun haricinde daha önceden ortaya çıkmış arızalardan elde edilen tecrübelerle, olası arıza bölgeleri tespit edilen periyotlarda kontrol edildi. Bu işlem uygulamaya sokuldu, arızalarda düşüş yaşandı.

#### **3.2.3. Seri Üretim ile Yalın Üretim Verilerini Karşılaştırma**

İşletmede yalın üretim sisteminin uygulaması için yapılan çalışmada, sistemin olumlu yönlerinin ortaya konulabilmesi için toplanan veriler aşağıdaki tablo 4.1'de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 4.1  
Seri Üretim ve Yalın Üretimdeki Metrik Verilerin Karşılaştırması

Karşılaştırma Kriterleri	Seri Üretim	Yalın Üretim	Değişim (%)
Tek Seferde Doğru Oranı	91,5	99,6	8,85
Modelden Modele Değişim Zamanı(min)	49,43	12,5	74,71
Dikim Bandı Değer Katma Oranı	2,7	53,3	1874
Hücre Etkinliği-Tüm Etkinlik(%)	87,8	90,5	3,08
Girişten Sevkiyata Tedarik Zamanı(h)	261	171	34,48
Yerleşim Alanı(m2)	1550	650	58,06
Çalışan Sayısı	195	80	58,97
İşgücü Sirkülasyonu(%)	41,1	25,8	37,23
İşgücü Stabilesi(%)	44,2	75,7	71,27
Öneri Miktarı(adet/ay)	8	96	1100
Stok Devir Hızı(gün)	26,9	14,1	47,58

Bu sonuçlara göre yalın üretim uygulamasından oldukça cesaret verici başarılı sonuçların elde edildiği saptanmıştır. Günümüzde tekstil sektöründe yoğun bir küresel rekabetin yaşandığı görülmektedir. Sektörün amiral gemisi niteliğindeki firmaların siparişlerinin büyük bir bölümünü, işgücü maliyetinin düşük olduğu Uzakdoğu ülkelerine kaydırmaktadır. Ülkemizdeki tekstil sektörünü olumsuz etkileyebilecek bu gelişmelere karşı işletmelerin yalın üretime geçmeleri, ülkemizde bu sektörde faaliyet gösteren firmalara önemli bir avantaj sağlayacaktır.

## SONUÇLAR

Yalın üretim, 20. yüzyılda gelişmiş ve 21. yüzyıla taşınmış belli başlı buluşlardan biri olarak görülmektedir. Sistemin bir sanayi örgütlenme modeli olarak başka hiçbir üretim tarzında olmayan kadar güçlü potansiyeller içerdiğini düşünülmektedir. En önemlisi yalın üretimin insana saygı, toplumsal barışın yerleşmesinde kilit rol oynayacak etkenlerden biri olabileceğini düşünülmektedir.

Yalın üretim, seri üretim anlayışına savaş açmış; gerekli miktarda, tam zamanında, hatasız, stoksuz, israfsız ve kaliteli üretimin yapılabilmesini mümkün kılmıştır. Seri üretim anlayışa göre çalışan birçok firmada %1-5 arası ıskarta oranı normal karşılanırken, yalın üretimde ürün kalitesi için saptanan asgari hedef “ppm” (parts per million) noktasına gelinmesi, yani ıskarta oranının yüzdeler (%), bindeler, hatta on binlerle değil, “milyonlar”la ifade edilecek düzeye indirilmesidir. Hatta ppm bile yeterli değildir, nihai hedef “sıfır hata” noktasına gelinmesidir. Yalın üretim tekniklerinin en önemli özelliklerinden biri, üretim operasyonlarının çok daha az girdi ve masrafla gerçekleştirilmesini sağlamalarıdır. Yalın üretim tekniklerinin benimsenmesi firmaların ellerinde eskisine göre çok daha fazla kaynak birikmesine yol açacaktır. Bu durumda sermaye birikimi hızlanacaktır. Biriken sermaye yeni yatırımlara dönüştürülecektir. Yalın üretimi benimseyen birçok firma bu doğrultuda hareket edeceği için, yeni kaynak-yeni yatırım-yeni istihdam üçlüsü giderek tüm ekonomiye yayılacaktır.

Yalın üretim sistemi işletmelerin elindeki kaynakları en etkili biçimde kullanmayı sağlar. Kaliteyi ve verimliliği artırır, maliyetleri düşürür. İşletmelerin rekabet ortamında başarılı olmalarını sağlar. Yalın üretim, üretim faktörlerinin hepsini en verimli ve etkili bir şekilde değerlendirmekle beraber, insan faktörü üzerinde odaklanır. Bu nedenle yalın üretim başlı başına bir hayat tarzıdır ve bir yönetim felsefesidir. İnsan yaşantısında, hayata bakışında ve tüm değer sistemlerinde yeni bir anlayış olarak ortaya çıkmaktadır.

Yalın üretim, firmaların bir yeniden yapılanma, alışılmış değer ve yaklaşımları bir yana itip, bir yeniden doğuş sürecine girmelerini göze almaları anlamına gelir. Bir çok firma işlerin alışılmış şekilde yürütülmesinden yana olan firma yönetimlerinin direnciyle karşılaşmıştır. İşletmelerin yalın değişimi gerçekleştirirken, uygulamada kullanabilecekleri araçlar; basit stratejiler ve yönetim kuralları, kesintisiz bir organizasyon, yoğun eğitim ve sürekli gelişme, ekip çalışması, en iyiler ve en kötüler seçimi, paydaşlara kar paylaşımı, değişik ücret skalası, çalışan memnuniyet anketleri, iletişim yönetimi, ödül-pirim sistemleri, yöneticilerin üretimin içinde olması, şirket değerlerinin oluşturulması, işten çıkarma ve işe almaların zorlaştırılması, her zaman her yerde şeffaflık ve dürüstlüktür.

Yalın üretim tüm yaklaşımları, tüm ilke ve teknikleriyle tutarlı bir bütündür ve başarılı olmuş firmalar, sistemi bütün özellikleri ve öğeleriyle birlikte içselleştirmeyi göze almış olan firmalardır. Yalın üretim ya tüm potansiyeli ve dinamizmi ile kavranıp, benimsenir yada bulunduğu yerde sayılır. Bu sistemi yerleştirmek ilk aşamada zor ve zaman alıcı olabilir. Bu yüzden işletmenin tümünün katılımı, kararlı bir yönetim ve yeterli finansman desteğinin sağlanması başarıya ulaşmak için şarttır.

Yalın üretimin çıkış noktası da firmaların karlılıklarını artırma arayışlarıdır. Karlılıklarını artırma arayışı içinde olan birçok firma sadece bir kesimin kazanması diğerlerinin bu işten zararlı çıkma anlayışı doğrultusunda hareket etmişlerken, ilk olarak yalın üretimde herkesin kazanmasını sağlayabilecek bir potansiyel görebiliyoruz.

Yalın üretimin öğeleri evrenseldir. Bu çalışmada gösterildiği gibi yalın üretim Kuzey Amerika'da hızla yayılmış ve ayrıca diğer bir çok endüstride hızla uygulamaya konulmaktadır. Kuzey Amerika'da bir çok şirket yalın üretim prensiplerini benimserken, Avrupa seri üretimde diretmekte ve yalın üreticilere sınırlarını kapatmaktadır.

Avrupa'nın yalın yönetime sınırlarını kapatması tamamen Türkiye'nin lehinedir ve dünyanın önde gelen yalın üreticileri Türkiye'de yatırım faaliyetleri içerisindedir. Bu da Türk sanayisi ve yan sanayisinin yalın üretimi yakından tanınması ve öğrenmesi için önemli bir fırsattır.



Biz Türkiye olarak şanslı sayılırız. Çünkü henüz yolun başındayız ve önümüzde yalın üretime geçişte başarılı ve başarısız olmuş birçok firma örneği mevcut. Bu deneyimlerden ders alarak doğru tavır almak ve saptadığımız doğrultuda hareket etmek bizim elimizdedir. Elimizdeki fırsatı değerlendirip, gerçeğe dönüştürmek ise bilgimizi derinleştirmemize, sistemi tüm özellikleriyle öğrenip, uygulamamıza bağlıdır. Bunun için her kesimin iş dünyasının, üniversitelerin, dernek ve kuruluşların, sendikaların katkısına gereksinim olacaktır.

Devlet bazında yapılabilecek ilk akla gelen iş, endüstri meslek liselerinin sayılarını arttırıp, kalitesini yükselterek kalifiye işçi sorununa çözüm getirmektir. Aynı zamanda bu üniversite kapılarına yığılmayı da büyük ölçüde engelliyecektir. Ek olarak devlet yalın üretim anlayışını destekleyen ve ödüllendiren kuruluşların yapılandırılmasında öncü görevi oynayabilir.

Türkiye'nin yakın gelecekte ana ve yan sanayiler olarak, dünyanın en iyi yalın üretim uygulayıcıları arasında yer almasını dilerim.

**EK: A**

### **MINİ SÖZLÜK**

(Aşağıda bu tez çalışması içerisinde kullanılmış Japonca terimlerin Türkçe ifadeleri, özet olarak ve bir arada verilmiştir.)

**Heijunka:** Üretimi düzgünleştirmek, istikrarlı hale getirmek.

**Kaizen:** Sürekli gelişme, iyileştirme.

**Kanban:** İş emirleri taşıyan kart.

**Keiretsu:** Japonya'da II. Dünya savaşından sonra kurulan, yalın girişimin önemli bir parçası olan, değişik sektörlerden şirketlerce beraber kurulan, yeni endüstriyel finans sistemi.

**Jidoka:** Problemleri ortaya çıkarmak.

**Muda:** Zıyan, emek zıyanı.

**Shusa:** Yalın yönetimde geniş yetkilerle donatılmış proje lideri.

**Zaibatsu:** II. Dünya savaşından önce Japonya'da yaygın olan aile holdingleri.

**EK: B**

**YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİ TAMAMEN VEYA KISMEN UYGULAYAN  
FİRMALARDAN BAZILARI**

Toyota Motors Co.  
Nippondenso  
Nissan Motor Co.  
Yamaha  
Isuzu  
Honda  
Hitachi  
Canon  
Zenith Radio Co.  
Lucas Industries  
Kawasaki Motors  
General Motors  
Hewlett Packard  
Ford Motor  
Westinghouse Electric Co.  
Rewa  
Apple Computer  
Chrysler  
Goodyear  
OHMEDA (Ohio Medical Products)  
Firestone  
Frito-Lay  
RJR Archer  
Mc Neil Pharmaceuticals  
Procter and Gamble  
International Paper  
3M  
Hughe  
Todd Shipyards  
Bridgestone  
Matsushita Electric Company  
Baxter Laboratories  
Hallmark Inc.  
Omark Industries  
T.D. Shea Manufacturing Inc. of Troy  
Harley-Davidson Motor Co.  
Big-Four  
Motorola  
General Electric  
Deere  
Black Decker Manufacturing  
Omark Oregon Saw Chain  
A.P. Parts Co. of Toledo  
Toyotasa (Türkiye)

**EK: C**

## **TEZDE GEÇEN TEKSTİL TERİMLERİ**

**Bant Sökme** :Tüller çeşitli enlerde, aynı anda bir makinadan beraber çıkarlar. Bu nedenle tüller mamul hale gelince birbirinden ayrılması gerekir. Bu işleme bant sökme işlemi adı verilir.

**Cağıllık** : Tül makinası etrafında iplik bobinlerinin yerleştirildiği alan.

**Cafe-Curtain**: Daha çok Avrupa ve Amerika'da özellikle mutfak pencerelerinde kullanılan bir çeşit, altlı üstlü takım halinde tül perdeler.

**Etek Kesim**: Tül perde mamul hale gelmeden önce, -eğer deseni müsaitse- etek kenarlarındaki desen çizgileri boyunca havya ile kesme işlemi.

**Finishing**: Yarı mamul ham kumaş veya tülün boyahanelerde gerçekleştirilen son bitirme işlemleridir.

**Havya Kesim**: Desenleri özel düzenlenmiş tül perdeleri havya aletinin sıcaklığı ile desen çizgilerinden kesme işlemi.

**Katlama**: Tül perde veya tül örtünün son olarak paketleme için uygun bir biçimde katlanması.

**Rollink**: Yarı mamul ve mamul tüllerin top halinde sarılmış hali.

**Sprey Boya**: Mamül tüllerin desenlerinin, masalar üzerinde çeşitli renklere spreyaletleriyle, zeminden farklı bir şekilde boyanması.

## KAYNAKÇA

- Acar, Nesime. (2004), **Tam Zamanında Üretim**, 4. b., MPM Yayınları, Ankara.
- Acar, Nesime ve Semra Çapçı. (2003), **Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri**, 3.b., MPM Yayınları, Ankara.
- Aydemir, N. (2005), “*Rekabet Stratejileri ve Yalın Üretimin Zaferi*”, **İso Dergisi**, sayı 346, s. 27-33.
- Balaban, S. (2005), “*Türk Tekstil Sanayisinin Gelişimi ve Dünya Ticaretindeki Yeri*”, **Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi**, sayı 33, s. 193-199.
- Cesur, Naim. (2004), “*İşletmelerde Yeni İlke;Yalın Üretim*”, **Verimlilik Dergisi**, sayı 28, s. 7-16.
- Cusumano, M. (1999), **The Japanese Automobile Industry**, Harvard University Press, Cambridge.
- Dağada, Banu. (2006), “Yalın Üretim”,  
Erişim: <http://www.biymed.com/bulten/ocak06-5.htm> .[02.09.2006]
- Emre, Aynur. (2003), **Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları**, 3. b., MPM Yayınları, Ankara.
- Hayes,R. ve Pisano,C. (2002), “*Beyond the World Class-New Manufacturing Strategy*”, **Harvard Business Review**, sayı 72, s. 77- 86.

İmai, Masaaki. (2001), **Kaizen, The Key to Japan's Competitive Success**, Mc GrawHill, California.

Karlsson, Christer. (2003), **Assessing changes towards Lean Production**. Stockholm School of Economics, Stockholm.

Katayama, Hiroshi. (2004), **Lean Production in a Changing Competitive World**, Waseda University, Tokyo.

Kavrakoğlu, İbrahim. (2001), **Toplam Kalite Yönetimi**, 5. b., Kalder Yayınları, İstanbul.

Kayaoğlu, Tolga. (2005), "Seri Üretim ve Zaman Kavramları",  
Erişim: <http://www.bilgiyönetim.org/cm/pages> [02.06.2006]

Kulaç, Ülkü. (2005), "ERP/MRP Yazılımları ve Yalın Üretim Üzerinde Düşünceler", Erişim: <http://www.yalinenstitu.org.tr> [09.08.2006]

Liker, Jeffrey. (2004), **The Toyota Way**, Mc GrawHill, California.

Monden, Yasuhiro. (1993), **Toyota Production System**, Industrial Engineering and Management Press, Georgia.

Monden, Yasuhiro. (1996), **Applying Just in Time**, Industrial Engineering and Management Press, Atlanta.

Ohno, Taiichi. (1998), **Toyota Ruhu** (Çev. Canan Feyyat), Scala Yayın, İstanbul.

Okur, Ayperi. (2005), **Yalın Üretim**, 2.b., Söz Yayın, İstanbul.

Ozkan, Mehmet. (2005), "Yalın Üretim Üzerine",  
Erişim: <http://www.bilgiyönetim.org/cm/pages> [02.09.2006]

- Ozkan, Mehmet. (2006), "Yalın Düşünce'ye Giriş",  
Erişim: <http://www.danismend.com/konular/stratejiyon>. [19.08.2006]
- Shingo, S. (1985), **A Revolution in Manufacturing-the SMED System**,  
Productivity Press, Cambridge.
- Skorstad, E. (2004), "*Lean Production, conditions of work and worker  
commitement*", **Economic and Industrial Democracy**, sayı 15, s.429-  
455.
- Sahinalp, B. (2005), "Tekstil Pazarı ve Tekstil İhracatımız", Beşinci Uluslar  
arası İzmir Tekstil Sempozyumu Tebliğler, s.25-29.
- Tikici, Mehmet. (2006), "Yalın Yönetim", Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,  
Erişim: <http://www.e-sosder.com>. [02.05.2006]
- Tokol, Aysen. (2004), **Yeni Teknolojiler ve Değişen Endüstri İlişkileri**,  
Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Womack, J. P., Jones, D. T., ve Roos, D. (1990), **The Machine that  
Changed the World**, Rawson Macmillan Assocs, NewYork.
- Womack, J. P., Jones, D. T. (1998), **Yalın Düşünce** (Çev. Nesime Aras),  
Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Womack, J. P., Jones, D. T. (2005), **Lean Solutions**, Free Press,  
Washington.
- Yönel, Ali R. (2005), "Yalın Düşüncenin Gelişimi",  
Erişim: <http://www.yalinzirve.org.tr/yalindusunceningelisi> [02.05.2006]